COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME DEUXIÈME.

PREMIER SEMESTRE 1836.

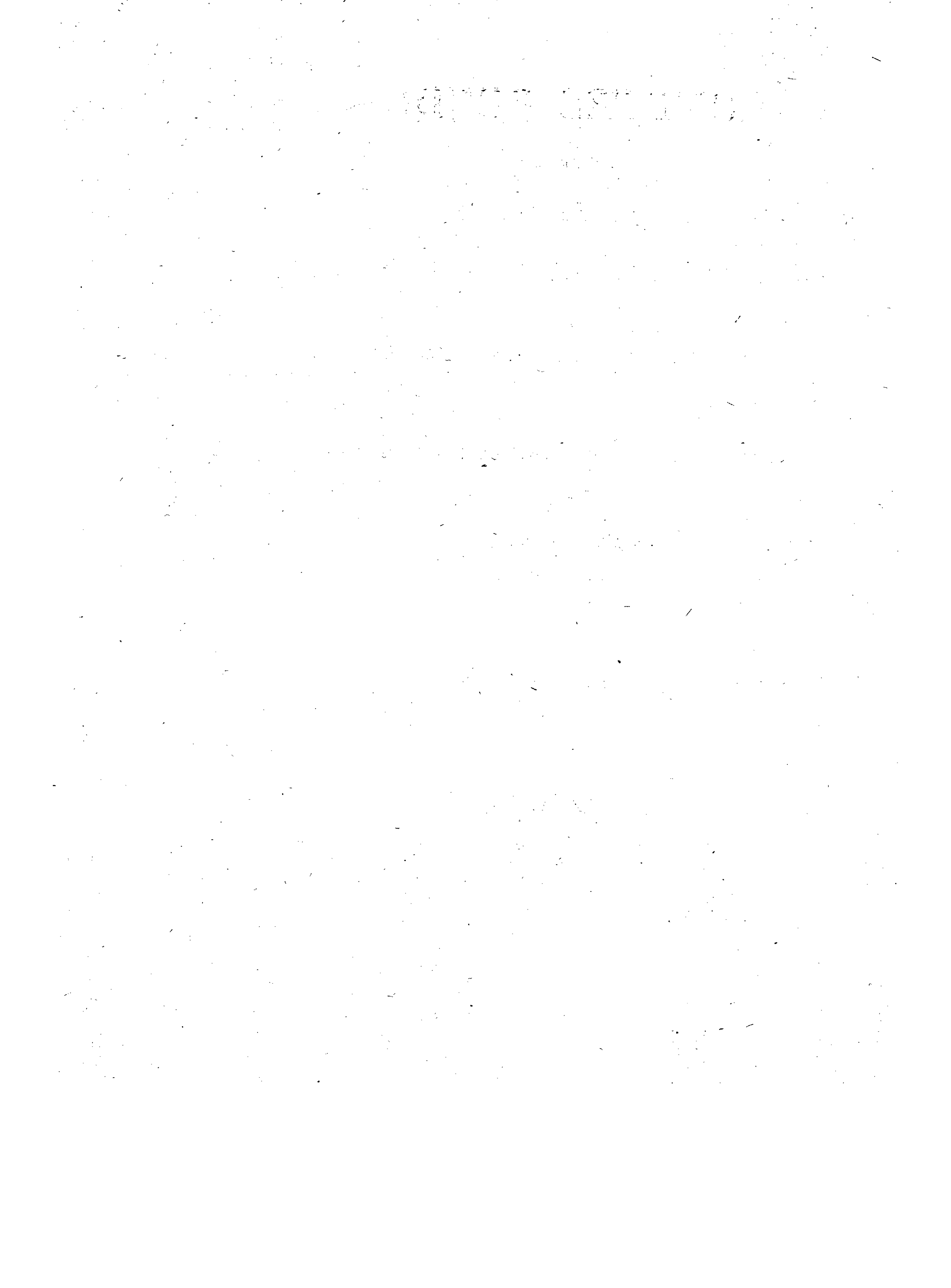


PARIS.

BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

QUAI DES AUGUSTINS, N° 55.

1836



COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 JANVIER 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *de Vincens* appelle l'attention de l'Académie sur la direction singulière suivant laquelle le froid s'est propagé en France cette année. Tout le monde, en effet, a pu lire dans les journaux qu'il gelait fortement à Marseille, à Nîmes, à Toulouse, etc., à une époque où Paris jouissait au contraire d'une température assez élevée.

M. *Leroy d'Étiolles* adresse un paquet cacheté qui sera conservé aux archives, sur les *fistules vagino-vésicales.*

M. *Henry* dépose des papiers de sûreté qu'on remettra, suivant son désir, à la commission déjà chargée de faire un rapport sur cet objet.

M. *Scipion Pinel* présente, pour prendre date, les trente premières feuilles déjà imprimées d'un ouvrage qui paraîtra bientôt, intitulé : *Traité complet du régime sanitaire des Aliénés*, ou *Manuel des établissements qui leur sont consacrés.*

M. *Jules Renaux*, inventeur d'un procédé particulier de filtrage pour les eaux de rivière, en envoie la description, afin que la commission qui est

chargée d'examiner la méthode de M. Cordier puisse prononcer, sur leur identité ou sur leur dissemblance. M. Renaux annonce que son appareil est décrit dans la soumission qu'il a déposée, en juillet, à la mairie de Bordeaux.

M. *Julia Fontenelle* demande qu'un *mémoire* manuscrit qu'il avait présenté *sur les établissements mortuaires d'Allemagne*, soit renvoyé, comme son ouvrage imprimé *Sur l'incertitude des signes de la Mort*, à la commission de médecine des prix Montyon. Il sera fait droit à cette réclamation.

M. *Duchault* transmet un supplément à un ouvrage déjà présenté par lui, intitulé : *Lettres d'un Médecin à un de ses Amis.*

BIBLIOGRAPHIE. *Collection de livres tübetains et mongols, donnée à la Bibliothèque de l'Institut, par* M. le baron SCHILLING DE CANSTAD.

Nous accomplissons un devoir en insérant ici textuellement, la lettre par laquelle M. le baron Schilling annonce qu'il va enrichir la bibliothèque de l'Institut, d'une collection très rare et très précieuse d'ouvrages et de manuscrits recueillis à grands frais sur les frontières de la Chine.

« Occupé depuis longues années de l'étude des langues et des doctrines des peuples de l'Asie orientale, tous mes efforts ont constamment tendu à en faciliter et à en répandre la connaissance. C'est animé de ce désir, que je vous prie d'offrir en mon nom à l'Institut, pour être déposée dans sa bibliothèque, une collection d'ouvrages tübetains et mongols, que j'ai formée en 1830 et 1831, pendant un voyage à la frontière chinoise. Les cinq caisses qui la renferment sont en ce moment à Bonn, et je vais donner des ordres pour qu'elles vous soient expédiées dans le plus bref délai.

» Vous trouverez ci-joint un catalogue détaillé, mais dont la traduction française se ressent de la précipitation avec laquelle il a été rédigé. Il contient cent treize numéros, et plusieurs d'entre eux comprennent un assez grand nombre de traités séparés et plus ou moins considérables. Parmi ces ouvrages, on doit remarquer surtout la grande compilation métaphysique contenue dans les volumes numérotés depuis 1 jusqu'à 16, plusieurs dictionnaires polyglottes; un traité en cinq langues, divers ouvrages d'astronomie, de médecine, de cosmologie, sans parler d'un grand nombre de traités religieux et philosophiques, dont l'ensemble

renferme ce qu'il y a de plus intéressant à connaître pour le fond des doctrines bouddhiques; ouvrages enfin que, dans le pays même, il est impossible de se procurer à prix d'argent, et dont les Anglais, malgré leur puissance dans l'Inde, n'ont pu se procurer des copies. Ces ouvrages ne sont pas moins précieux pour l'importance des matières dont ils traitent, que par l'intérêt que doivent inspirer les productions de l'esprit, chez des peuples que l'on connaît si peu et que l'on juge si mal.

» C'est dans votre bibliothèque que j'ai pensé que ces ouvrages pouvaient être le plus utilement placés, parce que c'est là qu'ils doivent être le mieux appréciés et consultés avec le plus de fruit. Cet établissement, quoique non public, est ouvert par le fait, pendant le cours entier de l'année, à tous les hommes qui se livrent assidûment à l'étude des parties les plus sérieuses et les plus élevées des sciences et des lettres, et constitue ainsi une sorte de rendez-vous pour tous ceux qui se sont fait en Europe un nom par leurs travaux littéraires.

» Je suis lié depuis long-temps avec une des personnes qui sont attachées à cette bibliothèque; elle se consacre particulièrement à conserver les doctrines qu'elle a recueillies dans ses rapports intimes avec des hommes enlevés trop tôt aux lettres orientales, en sorte que ses goûts, la nature de ses études et ses travaux antérieurs la mettent tout-à-fait à même de donner ses soins à une collection de ce genre et de s'en occuper utilement. Si le don que j'en fais pouvait ainsi profiter à la fois à un homme que j'estime et à une étude qui m'intéresse, j'aurais un double titre pour me féliciter de vous l'avoir offerte, et les relations que j'ai conservées dans le pays me permettraient, je l'espère, de l'augmenter encore.

» Veuillez, messieurs, communiquer le contenu de cette lettre aux différentes classes de l'Institut, et permettez-moi de vous offrir les assurances de la haute considération avec laquelle j'ai l'honneur d'être, etc.

GÉOLOGIE. — *Détermination de plusieurs groupes d'époques différentes, dans ce qu'on nomme vulgairement terrains primitifs et terrains de transition inférieurs aux terrains houillers, par M.* A. RIVIÈRE.

Nous allons indiquer les huit groupes que M. Rivière considère comme des terrains très distincts. L'auteur les donne pour prendre date seulement. La publication de ses *travaux sur l'ouest de la France* fera, dit-il, connaître les observations et la méthode qui l'ont conduit à ces résultats.

« Le premier terrain est formé uniquement de granite non stratifié.

» Le second de granite sensiblement stratifié et passant au gneiss quarzeux, ou de granite intercalé dans le gneiss et de gneiss se rapprochant du granite par divers caractères.

» Le troisième de gneiss moins cristallin, plus schistoïde que le précédent, souvent grenatifère et se rapprochant du mica-schiste, et de mica-schiste semi-compacte.

» Le quatrième de mica-schiste moins compacte, se rapprochant du talc-schiste ou du chlorito-schiste, de hyalomicte, de quarzite, etc.

» Le cinquième de protogines, stéa-schistes passant à la protogine, d'anagénite, de porphyre quarzifère, d'eurite, de diorite, d'amphibolite, de pétro-silex schistoïde et stratifié, etc.

» Le sixième de talc-schistes passant au phyllade, de phyllade, de schiste alumineux, de quarzite, de quarz graphitifère, de phtanite, etc.

» Le septième de talc-schistes, phyllades, ardoises fossilifères, etc.

» Le huitième de poudingues, quarzites, etc.

» Je n'ai trouvé nulle part le calcaire saccharoïde contemporain des trois premiers groupes. »

CHIRURGIE. — *Note sur les frères Siamois, par* M. COSTE.

La question de savoir si les frères Siamois pourraient être désunis, a été examinée en Amérique et en Angleterre par des chirurgiens très habiles. Si nous sommes bien informés, on s'est presque unanimement prononcé pour la négative. M. Coste, au contraire, croit que l'opération présenterait les plus grandes chances de succès. Nous ne pouvons donc guère nous dispenser de donner à cette opinion tous les développements que l'auteur a jugés nécessaires.

« Est-il possible de déterminer l'époque de la vie intra-utérine à laquelle les frères Siamois se sont réunis et d'apprécier leur mode de réunion?

» Un pédicule étroit, s'étendant depuis l'extrémité inférieure de l'appendice xiphoïde du sternum jusqu'au point où, dans l'état normal, se trouve l'ombilic, indique que l'abdomen était encore ouvert lorsque les frères Siamois se sont réunis. Or, si de l'épaisseur actuelle de ce pédicule on pouvait déduire le degré d'évasement de l'ombilic au moment de l'adhérence, et si par le degré d'évasement de l'ombilic il était possible de déterminer l'âge d'un embryon, les deux problèmes seraient résolus à la fois;

car le degré d'évasement de l'ombilic, en nous apprenant l'époque de la vie intra-utérine à laquelle les deux frères ont dû se confondre, nous ferait aussi connaître si les viscères sont restés libres dans la cavité abdominale de chaque individu, et si par conséquent une opération peut être pratiquée avec succès.

» L'embryon humain, comme celui des mammifères, affecte dans les diverses phases de son développement, des formes successives dont chacune est en rapport avec une époque déterminée de la grossesse. Ainsi, du douzième au treizième jour, il est à peu près droit, ou ne présente qu'une légère courbure dorsale; mais vers le vingtième ou vingt-cinquième jour, la courbure dorsale augmente sensiblement, de manière à projeter la face ventrale en avant; la tête se courbe sur la poitrine, le bassin se replie en arrière, et il prend alors la forme d'un *S* italique. Enfin, du vingt-cinquième au trentième jour environ, sa courbure dorsale s'efface, la tête et le bassin s'inclinent en avant, et il tend à prendre la forme de la lettre *C*, pour se redresser plus tard; mais il me suffit de signaler ici les trois modifications dont je viens de parler, parce qu'elles coïncident avec le degré d'évasement de l'ouverture ombilicale.

» Lorsque l'embryon est à peu près droit, c'est-à-dire vers le douzième ou quinzième jour, l'ouverture ombilicale s'étend depuis la symphise du pubis jusque au-dessous du col, et si l'adhérence avait lieu à cette époque, le pédicule de réunion serait énorme, et les viscères en voie de formation se confondraient. Mais ce ne peut être le cas des frères Siamois, dont le pédicule de réunion ne s'étend que de l'extrémité inférieure de l'appendice xiphoïde du sternum, jusqu'au point où se trouve l'ombilic dans l'état normal.

» Lorsque l'embryon affecte la forme de l'*S* italique, c'est-à-dire du vingtième au vingt-cinquième jour, l'ouverture ombilicale s'étend depuis l'extrémité inférieure du sternum jusque au-dessous du point qu'occupe la cicatrice ombilicale dans l'état normal, et à cette époque les intestins, le foie, la veine ombilicale sont encore assez à découvert pour qu'une adhérence entre ces parties soit inévitable. Mais, par la raison que je viens d'indiquer, ce n'est pas encore le cas des frères Siamois.

» Enfin, lorsque l'embryon tend à perdre la forme de l'*S* italique pour prendre celle de la lettre *C*, c'est-à-dire du vingt-cinquième au trentième jour environ, l'ouverture ombilicale excessivement rétrécie se réduit à une fente transversale dont le bord supérieur libre renferme dans son épaisseur l'appendice xiphoïde, ou du moins ce qui le représente, et dont le bord

inférieur se continue avec le cordon ombilical. A cette époque, la veine ombilicale et tous les viscères sont protégés par la paroi du ventre qui est sur le point de se fermer complètement; le foie seul se présente derrière l'ouverture ombilicale. Mais si l'on réfléchit, d'une part, à l'extrême petitesse de cette ouverture, et de l'autre, à l'épaisseur assez considérable des parois abdominales, on concevra facilement que, dans un cas de cette espèce, la fusion entre deux embryons ne saurait s'étendre au-delà des limites de la couche musculaire, et que la partie commune ne pourrait former entre les deux péritoines libres, ou réunis par une bride sans importance, qu'une espèce de médiastin dans la partie supérieure duquel les appendices xiphoïdes seraient placés bout à bout, pendant qu'à sa partie inférieure la cicatrice unique résultant de la fusion des cordons ombilicaux, existerait à la même hauteur que l'ombilic normal, comme cela avait lieu chez les frères Siamois avant que leur pédicule de réunion eût subi des tiraillements.

» Je conclus de ce qui précède : 1° que les frères Siamois n'ont dû se réunir que dans les derniers jours du premier mois de la grossesse, et que par conséquent ils n'avaient point encore tout-à-fait deux lignes de long; 2° que leurs viscères sont libres de toute adhérence, et qu'une opération pratiquée dans le but de les désunir présente les plus grandes chances de succès. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Tableau des observations météorologiques faites en* 1831, *à Perth, sur la rivière des Cygnes, côte occidentale de la Nouvelle-Hollande*; par M. MILLIGAN.

En réduisant les observations en degrés du thermomètre centigrade, nous avons cru apercevoir de grandes irrégularités dans les chiffres. Avant de rien publier sur cet objet, il nous semble donc convenable d'attendre les éclaircissemens que nous avons le projet de demander à M. *Milligan*, et qu'il aura, sans doute, la complaisance de nous donner.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Puits artésien de la Ville-aux-Dames, près de Tours.*

M. *Arago* fait part à l'Académie des résultats que M. *Degousée* vient de lui communiquer, concernant les produits d'un puits artésien que cet ingénieur a creusé à la Ville-aux-Dames.

Le forage est descendu à 105^{m},3 (355^{p}). Le 2 janvier, le tuyau d'ascension dégorgeait à la surface du sol plus de 5000 litres ou plus de 5^{m} cubes d'eau par minute; ce qui correspond à plus de 7200^{m} cubes ou à plus de 360 pouces de fontainier en 24 heures.

L'eau du puits artésien de la Ville-aux-Dames, est destinée à mettre en mouvement les trois tournants d'un moulin à farine.

PHYSIQUE. — *Effets présumés de l'Endosmose.*

M. *Jobard*, de Bruxelles, pense que l'endosmose est la cause qui, après la pluie, fait éclater les cerises, les prunes et d'autres fruits. L'eau de la pluie, suivant lui, passe par endosmose au travers de la peau du fruit et va augmenter le volume du liquide sucré contenu dans la pulpe (1).

M. Jobard croit aussi que c'est à cause de l'eau introduite par endosmose que les bois secs se fendent (2).

« J'ai utilisé, dit encore M. Jobard, la découverte de M. Dutrochet pour faire élever dans un tube, l'huile placée sur de l'eau sucrée. Elle est donc susceptible de faire une lampe économique parfaitement régulière, si l'on multiplie assez les surfaces endosmotiques. » (3)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ASTRONOMIE. — *Mémoire sur la détermination des longitudes*, par M. SALVA.

(Commissaires, MM. Bouvard, Mathieu, Damoiseau.)

CHIRURGIE. — *Mémoire sur la guérison des pieds-bots*, par M. DUVAL.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Roux.)

M. *Duval* annonce, dans ce mémoire, qu'il vient d'obtenir la guérison de trois *pieds-bots* excessivement difformes, *au moyen de la section du*

(1) M. Dutrochet adopte cette explication.

(2) M. Dutrochet oppose à la théorie de M. Jobard, ce fait connu de tout le monde, que c'est pendant leur dessèchement que les bois se fendent.

(3) M. Dutrochet fait remarquer que l'endosmose ne se manifeste qu'entre deux liquides miscibles. Ainsi la cause de l'ascension de l'huile, dans la lampe de M. Jobard, ne saurait être l'endosmose.

tendon d'Achille. Au bout de vingt ou de trente jours de traitement, dit l'auteur, les pieds présentaient la conformation normale.

RAPPORTS.

MÉCANIQUE. — *Rapport de* M. PONCELET *sur un système de ressorts de voitures inventé par* M. FUSZ.

« L'Académie nous a chargés, M. Navier et moi, de lui rendre compte d'un système de ressorts à feuilles d'acier, inventé par M. *Fusz*, et ayant pour objet la suspension des caisses de voitures.

» On sait que, depuis quelques années, l'ancien mode de suspension a été remplacé, du moins pour les voitures publiques, par une combinaison de ressorts en arcs de flèche, interposés horizontalement entre les deux trains et le dessous de la caisse. Ces ressorts, dont nos artistes ont emprunté l'idée aux Anglais, sont composés d'une série de lames d'acier, ordinairement d'égale épaisseur, superposées entre elles et allant progressivement en diminuant de longueur, des extrémités vers le centre, de manière à s'étayer réciproquement et à reporter la plus grande partie de l'effort sur ce dernier point où leur système se trouve appuyé, à l'aide de deux étriers, tantôt contre la caisse, tantôt contre les essieux, selon le genre de combinaison adopté pour les ressorts.

» On sait aussi que les plus longues lames sont terminées par des œillets destinés à recevoir de petites mains ou *menottes* articulées, et qui, à l'inverse, sont liées au système des trains ou essieux quand le milieu du ressort porte sur la caisse, ou au système de cette caisse quand le ressort porte sur l'essieu. M. Fusz a eu l'idée de remplacer ce système par un faisceau de lames d'acier égales, plus minces, moins nombreuses et dont l'épaisseur va constamment en diminuant à partir du milieu de chaque branche jusqu'aux extrémités, où elle se trouve réduite à une épaisseur environ moitié de celle qui appartient à la première partie. Mais, afin de leur restituer, près du centre, la force dont elles ont besoin lors des flexions graduellement croissantes du ressort, M. Fusz a substitué à l'ancien appui, large de six à douze centimètres au plus, un support solide d'une longueur égale à la moitié de celle des lames, et qui est cintré quand le ressort est naturellement droit, ou plan quand le ressort est naturellement courbe. On se formera une idée très claire de ce dispositif, si

nous disons que l'ensemble du ressort et de son appui peut être représenté par celui d'un arc de cercle et de la tangente au point milieu de cet arc. Or, il en résulte que l'étendue de la surface commune de contact, qui est très petite quand la charge est nulle, croît progressivement à mesure que cette charge ou l'intensité du choc augmente. Ajoutons, pour compléter cette description, que les œillets destinés à recevoir, à l'ordinaire, les menottes articulées, sont pratiqués aux extrémités de la feuille qui est opposée au support, et que les extrémités des autres feuilles sont légèrement recourbées autour de ces œillets, de manière à laisser entre elles le jeu qui convient à leur glissement réciproque lors des grandes inflexions du ressort. Les avantages de ce dispositif sont palpables.

» 1°. Les lames étant plus minces que celles de l'ancien système, sont, par là même, d'une trempe plus facile, plus égale, et offrent une plus grande force de ténacité absolue ou sur l'unité de section, ainsi que le constatent des faits d'expérience bien connus relatifs, soit aux fers, soit aux aciers de divers échantillons; 2° le support adapté au ressort du nouveau système, a non-seulement pour effet de diminuer d'autant plus efficacement le bras de levier de la charge, que les inflexions éprouvées par le ressort sont plus grandes, mais encore de permettre de limiter, pour ainsi dire à volonté, l'étendue de la courbure des lames près du centre, de manière à éviter que les déplacements des molécules y dépassent la limite d'écartement que comporte leur force élastique; 3° les lames étant effilées vers leurs extrémités et offrant dans toute leur étendue une grande flexibilité, il y a lieu de supposer que les nouveaux ressorts ne le céderont en rien, sous le rapport de l'élasticité et de la douceur, à ceux de l'ancien système, qui offrent généralement de la dureté sous les faibles charges; 4° enfin il y a économie évidente dans la dépense en acier du nouveau dispositif, d'après les motifs précédemment exposés.

» Vos commissaires n'ont point été à même de faire, sur les ressorts inventés par M. Fusz, la série d'expériences qu'il serait nécessaire d'entreprendre s'il s'agissait de constater d'une manière entièrement positive les avantages qui viennent d'être signalés; mais ayant eu sous leurs yeux l'une des voitures construites d'après le nouveau système, et l'ayant fait charger d'un plus ou moins grand nombre de personnes, ils ont pu se convaincre que les ressorts de cette voiture, au nombre de deux seulement, et portant huit lames d'environ quatre lignes d'épaisseur au centre, jouissaient en effet, sous le rapport de la douceur et de l'élasticité, de toutes les qualités qu'on peut espérer des moyens de suspension ordinaires.

» En outre, M. Fusz est porteur de témoignages écrits de plusieurs voituriers ou charrons qui, ayant fait usage de son invention depuis un certain temps, se sont plu à déclarer, qu'à solidité égale, elle offrait une économie d'au moins moitié sur sa dépense en acier.

» Vos commissaires ont, en conséquence, l'honneur de vous proposer d'accorder votre approbation au principe ingénieux du nouveau mode de construction des ressorts de voitures imaginé par M. Fusz, tout en faisant remarquer, d'une part, que le succès d'une pareille invention dépend essentiellement des soins et de l'intelligence apportés à son exécution matérielle; d'une autre, que c'est surtout à l'usage et à une longue expérience qu'il appartient de prononcer, d'une manière absolue, sur son mérite intrinsèque et comparatif. »

Ces conclusions sont adoptées par l'Académie.

ENTOMOLOGIE. — *Rapport de* M. Duméril *sur un travail manuscrit intitulé : Monographie du genre Clytus ; par* MM. de Laporte, Comte de Castelnau, et Gory.

« L'Académie a chargé M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire et moi, de lui rendre compte de l'ouvrage dont nous venons d'indiquer le titre. Nous allons vous présenter le résultat de cet examen.

» Cette monographie d'un genre d'insectes coléoptères, dont les espèces sont fort nombreuses, est principalement destinée à faire connaître par de bonnes figures coloriées et par de courtes descriptions, un groupe de petits insectes à élytres dont les formes sont sveltes et gracieuses, le corps grêle, les pattes longues, et dont les couleurs, ainsi que la distribution des taches, offrent les nuances les plus agréables, ce qui les avait fait d'abord désigner par un nom qui indiquait la plus belle des formes (*callidie*).

» Fabricius, qui avait d'abord imposé ce nom, en établissant le genre, pour être fidèle à son système, fondé sur la simple considération des parties de la bouche, crut devoir le subdiviser, non pas positivement comme il l'avançait, par la légère modification qu'il avait trouvée dans le bord libre de la mâchoire inférieure, mais parce qu'il existe réellement une analogie marquée entre quelques espèces. En effet la forme du corselet et des pattes indiquait une coupe facile et utile, à cause du grand nombre d'espèces qui pouvaient être réunies. Il conserva donc le nom de *callidie* à toutes celles

qui avaient le corselet déprimé, en même temps qu'on pouvait observer chez toutes une sorte de renflement arrondi dans la partie moyenne des cuisses qui semblaient ainsi comme difformes. Tandis qu'il nomma *clytes* toutes les espèces dont le thorax est arrondi, comme bossu, et dont les cuisses sont déprimées, mais régulières.

» Linné, Degéer et les premiers entomologistes systématiques, avaient rapproché avec raison toutes ces espèces dans le grand genre capricorne ou *cerambyx*, car toutes ont les plus grandes ressemblances dans les habitudes, les formes, la manière de vivre sous leurs deux états de larves et d'insectes parfaits, et surtout par leurs métamorphoses. Cependant ce genre devenant excessivement nombreux, en comparant la situation, la forme, la composition des antennes, la forme des élytres, leur longueur relative, la conformation du corselet et de plusieurs autres parties, on y a introduit une infinité de subdivisions plus ou moins arbitraires, et ce genre est devenu une famille des plus naturelles que Latreille a nommée les *longicornes ou cérambycinz*, et que l'un de nous a désigné d'après leurs mœurs, comme les lignivores ou xylophages.

» Tous ces insectes, en effet, proviennent de larves étiolées, parce qu'elles vivent à l'abri de la lumière, sous les écorces des arbres ou dans l'intérieur des tiges qu'elles rongent. Alors leur forme est allongée, quadrilatère, mais comprimée sur deux faces principales. Il est un peu plus large du côté des pattes écailleuses, d'une grande briéveté, qui occupent la région antérieure où l'on distingue également deux fortes mandibules avec lesquelles l'animal ronge et détruit la substance végétale. Cheminant dans les galeries qu'elles se creusent, ces larves remplissent du détritus, qui provient de leurs alimens, les canaux qu'elles laissent derrière elles, et qui augmentent de diamètre à mesure qu'elles avancent. A l'époque où elles doivent prendre la forme de nymphes, elles se rapprochent de la surface de l'écorce et s'y préparent une issue qu'il leur sera facile de forcer quand leurs membres auront pris assez de consistance.

» C'est vers le milieu de la deuxième année de leur existence que les insectes parfaits apparaissent au-dehors pour quelques semaines pendant lesquelles ils travaillent au grand œuvre de leur propagation; ils viennent réparer leurs forces, en cherchant un peu de nourriture sur les fleurs dont ils dévorent le pollen et sucent l'humeur sucrée des nectaires. La plupart de ces callidies ou de ces clytes sont alors très remarquables par la diversité de leurs teintes, dont les nuances sont des plus variées, et par les oppositions de couleurs, principalement dues à des faisceaux de poils courts,

2..

disposées par bandes flexueuses ou par taches arrondies des plus symétriques, et dont les dessins varient à l'infini.

» Tels sont les insectes qui font l'objet de la Monographie publiée en commun par MM. de Laporte comte de Castelnau, et Gory, et qui comprend la description et la figure coloriée de cent vingt-neuf espèces toutes dessinées d'après nature, lesquelles seront reproduites sur 20 planches. Ce travail est complet et ne laisse rien à désirer, car à chaque dessin est jointe une phrase latine caractéristique des espèces, et une description détaillée avec les indications relatives à leur histoire et surtout à la synonymie qui a été spécialement étudiée.

» Nous pensons que l'Académie doit accueillir avec bienveillance un pareil travail, qui servira utilement à la propagation de la science, et qui constate les grands progrès que fait l'entomologie. »

Ces conclusions sont adoptées.

ZOOLOGIE. — *Rapport de* M. DUMÉRIL *sur une monographie du genre Olive, mollusques de l'ordre des gastéropodes, par* M. DUCLOS.

« Nous avons été chargés par l'Académie, M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire et moi, de vous rendre compte d'un ouvrage imprimé, mais non publié, qui a pour titre : *Histoire naturelle, générale et particulière de tous les genres de coquilles univalves marines observées à l'état vivant et fossile, distribués par monographie*, dont l'auteur est M. *Duclos*.

» Vous le savez, l'abondance des faits observés en histoire naturelle est devenue une des plus grandes difficultés de la science; les découvertes nombreuses et successives des espèces inconnues, ou plutôt les distinctions que l'on a été forcé d'établir entre elles, et par suite leur répartition en genres, ont rendu cette branche des connaissances humaines beaucoup plus difficile à étudier. Les travaux les plus utiles auxquels les naturalistes puissent se livrer aujourd'hui, ceux qui seront les plus durables et qui serviront le mieux à l'avancement ultérieur de l'histoire naturelle des corps organisés en particulier, ce sont certainement les monographies.

» C'est un ouvrage de ce genre que publie M. Duclos. Il s'y est préparé depuis plus de vingt-cinq ans, en réunissant à grands frais des matériaux sans nombre, afin de pouvoir suivre et comparer, sur une immense série d'individus, les légères modifications de formes et surtout les transitions successives de teintes, de taches et de nuances dans les couleurs brillantes dont les coquilles sont ornées; coloration qui servait uniquement,

il y a peu d'années, à la distinction et à la dénomination des espèces.

» Comme la collection, formée par M. Duclos, est peut-être la plus riche et la plus précieuse en espèces rares de toutes celles que nous connaissons, et que ce naturaliste a pu d'ailleurs trouver dans ses propres ressources tous les moyens d'exécution de ce magnifique ouvrage, il a employé les talens des premiers artistes pour produire les dessins, les gravures en couleurs, et l'impression du texte. Il a dédié cette première monographie aux mânes de Lamarck, dont il s'honore d'avoir été le disciple. Les planches in-folio qu'il a soumises à notre examen, sont au nombre de trente-cinq, et sont relatives au genre olive uniquement.

» Les espèces de ce genre sont toujours très polies et très brillantes, comme on le sait. Leurs couleurs sont admirablement réparties; mais leurs formes générales et apparentes sont tellement semblables, qu'au premier aperçu, on les prendrait toutes pour de simples variétés les unes des autres, dépendantes de leur âge divers, de leur volume ou d'autres circonstances. En effet quelques naturalistes, même les plus éclairés, avaient adopté cette opinion. Cependant Lamarck en avait distingué 67 espèces différentes, et parmi celles-là M. Duclos n'en admet que 44. Malgré cette réduction, il en a décrit en tout 138, ce qui augmente le genre de 94 espèces distinctes qui comprennent souvent un très grand nombre de variétés, tellement que quelques-unes en ont offert jusqu'à 40.

» M. Duclos a subdivisé le genre des Olives en quatre groupes. Le premier, sous le nom d'*ancilloïdes*, c'est-à-dire voisine des ancillaires, comprend toutes celles qui sont munies d'opercules, et qui portent, sur la partie postérieure de leur columelle, des plis en torsade; 42 espèces s'y rapportent, dont 13 n'ont été observées qu'à l'état fossile. Le second groupe réunit les olives *cylindroïdes*, nommées ainsi d'après la forme de leur coquille, dont la columelle porte en outre des plis horizontaux, au moins dans la partie supérieure. L'auteur y range 61 espèces, dont 11 ont été reconnues parmi les fossiles. Le troisième groupe comprend les olives *glandiformes* qui sont courtes et ventrues, dont la spire est cachée dans l'intérieur, au moins en très grande partie. Dix-sept espèces, toutes à l'état frais, sont rapportées à cette section. Le quatrième et dernier groupe comprend les *volutelles*, ou les olives qui sont semblables aux volutes, par la manière dont la spire est empâtée et semble former une espèce de mamelon, sauf le dernier tour qui conserve le canal spiral, et qui paraît avoir été moulé sur le prolongement mince et délié du manteau. 18 espèces sont rapportées à cette division, dont une seule n'a été observée qu'à l'état fossile.

» MM. Quoy, Gaymard, Rang et d'Orbigny, qui avaient examiné les animaux qui construisent les coquilles de ces quatre groupes, ont pu confirmer pleinement l'avantage de cette division; car, d'après leurs dessins que M. Duclos a fait graver, on voit en effet qu'ils diffèrent réellement les uns des autres par la structure et la longueur relatives des tentacules, du pied musculaire, les formes générales, et même pour la distribution des taches et des marques colorées diverses de toutes les parties molles extérieures. Les quatre dernières planches de cette monographie sont spécialement consacrées à ces animaux même dessinés comme vivants et en mouvement, et en outre elles offrent des détails anatomiques fort intéressants.

» Nous ne terminerons pas ce rapport sans faire connaître à l'Académie que ce beau travail et ces recherches sur les espèces du genre *olive*, ont été soumis dans le temps à l'examen et au jugement de notre savant confrère M. de Blainville, très compétent dans cette matière, et que dans son *Traité de Malacologie*, il en a présenté, avec les plus grands éloges, une analyse détaillée. Nous ne citons ce fait que comme un nouveau témoignage en faveur du mérite de l'ouvrage qui a été soumis à votre examen.

» Nous pensons que l'Académie doit accueillir cet ouvrage, et engager l'auteur à continuer un travail exécuté dans une aussi bonne et aussi belle direction. »

Ces conclusions sont adoptées.

LECTURES.

PHYSIQUE. — *Note sur un courant électrique qui possède la faculté de produire des décompositions chimiques, et non celle d'échauffer les corps; par* M. BECQUEREL.

« Lorsqu'un courant électrique, provenant d'un appareil voltaïque, traverse une solution saline ou un fil métallique suffisamment fin, il en résulte des effets chimiques ou des effets calorifiques, dont l'énergie, dans l'un et l'autre cas, dépend du nombre de couples qui entrent dans l'appareil et de leurs dimensions. Les effets chimiques sont en rapport avec le nombre de ces couples et les effets calorifiques avec leur surface: les premiers exigeant de l'intensité, les seconds de la quantité. Il existe, en outre, une telle relation entre ces deux genres de phénomènes, que le

même courant peut les produire simultanément et séparément, quoiqu'à des degrés très différens. J'ai cherché à atténuer la faculté calorifique jusqu'à ce que le courant électrique ne possédât plus que la faculté décomposante.

» L'appareil que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie il y a un mois, réunit les conditions voulues pour mettre le fait en évidence.

» J'ai commencé d'abord par m'assurer qu'en augmentant les dimensions de cet appareil et opérant avec des lames de platine, ayant depuis un centimètre carré de surface jusqu'à deux centimètres, la quantité de gaz oxigène recueillie croissait à peu près comme les surfaces. Je suis parvenu à obtenir, en 24 heures, 10 centimètres cubes de gaz. Nul doute qu'il n'y ait eu augmentation dans la quantité d'électricité dégagée pendant la réaction de l'acide nitrique sur la potasse, puisque les dimensions de l'appareil avaient été considérablement augmentées : le diamètre du cylindre de verre avait 8 centimètres. L'expérience ayant été disposée comme il a été dit dans ma dernière communication, si l'on interrompt le circuit métallique en un point quelconque, et que l'on plonge les deux bouts libres du fil de platine dans deux petits godets remplis de mercure; puis, que l'on établisse la communication entre ces derniers au moyen d'un fil de platine de $\frac{1}{80}$ de millimètre de diamètre, la décomposition chimique continue dans l'appareil sans changement sensible. Introduisons maintenant dans le circuit un multiplicateur ordinaire pour mesurer l'intensité du courant; on trouve que cette intensité ne change pas, quel que soit le diamètre du fil interposé entre les deux godets. Ainsi donc le courant qui produit une si grande abondance de gaz, passe aussi bien dans un fil d'une ténuité extrême que dans un fil de plusieurs millimètres de diamètre. Ce n'est pas tout : si l'on place le fil microscopique dans lequel passe une grande quantité d'électricité, vis-à-vis de l'ouverture de l'appareil thermo-électrique (pile électrique), destiné à accuser des centièmes de degré de température, on trouve que celle du fil microscopique n'a pas changé à l'instant où l'on a fermé le circuit.

» Si ce même fil avait servi à établir la communication entre les deux élémens du plus petit appareil voltaïque possible, tel que celui que Wollaston a construit avec un petit dé à coudre, ce fil serait devenu incandescent. Voilà donc un courant produisant des décompositions assez énergiques, qui est privé de la faculté de changer sensiblement la température de fils de métal excessivement fins faisant partie du circuit. Les propriétés de ce courant sont d'autant plus remarquables, qu'on ne

saurait disconvenir que plus on augmente d'une part les surfaces de contact de l'acide et de l'alcali, et de l'autre les dimensions des lames de platine, plus on doit accroître en même temps la quantité d'électricité dégagée, qui est une des conditions exigées jusqu'ici pour la production des phénomènes calorifiques. »

Après la lecture de la note de M. Becquerel, M. *Biot* demande la parole et s'exprime en ces termes :

« M. Becquerel ayant bien voulu me communiquer ces résultats importants, quelques moments avant la séance, j'ai cherché à m'en rendre compte, et c'est ce qui m'a donné lieu d'écrire la note qui suit.

» Ces phénomènes curieux me semblent indiquer, non pas que l'électricité développée par les appareils de M. Becquerel soit douée d'une vitesse, ou de qualités différentes de celle que les autres appareils dégagent, mais seulement que cette électricité se décharge par des intermittences plus rapides.

» Soit T un temps fini, décomposé en un nombre n d'éléments plus petits t, en sorte qu'on ait la relation

$$nt = T.$$

» Je suppose que, pendant chaque élément t, il se dégage une quantité d'électricité e qui, devenant libre à la fin de cet instant, se décharge à travers le fil conducteur, et le parcourt dans un temps θ, plus petit, et peut être insensible comparativement à t. Alors, pendant le temps T, il y aura un nombre n de dégagements et de propagations pareilles, contenant en somme la quantité totale d'électricité ne.

» Concevons maintenant que deux autres substances mises en contact ensemble de la même manière, ou les mêmes d'une manière différente, développent, dans le même temps T, une égale somme ne d'électricité; mais que, dans ce second cas, les décharges aient lieu avec des intermittences différentes, dont l'intervalle temporaire soit t'. Alors, si l'on nomme n' le nombre total de ces intermittences, et e' la quantité absolue d'électricité que chacune d'elles rend libre, on aura les relations

$$n't' = T, \quad n'e' = ne,$$

d'où l'on tire $\frac{n'}{n} = \frac{t}{t'}$,

et par suite $e' = e\frac{t'}{t}$.

» On voit donc que cette identité de quantité totale et de temps est possible, pourvu que les quantités élémentaires d'électricité qui composent chaque décharge, soient directement proportionnelles aux longueurs des intermittences qui les séparent. Ainsi, avec des intermittences plus rares, les quantités d'électricité déchargées seront plus considérables; et elles pourront l'être assez pour produire, dans leur transmission à travers le fil, des effets calorifiques que des quantités moindres, déchargées par des intermittences plus fréquentes ne produiraient pas. En un mot, dans la disposition adoptée par M. Becquerel, l'électricité paraît déchargée par incrémens plus petits que dans tout autre appareil, et presqu'aussitôt qu'elle se dégage.

HISTOIRE NATURELLE. — *Etude microscopique comparée de la Barégine de* M. LONGCHAMP, *observée dans les eaux thermales sulfureuses de Barèges et de la Barégine de* M. ROBIQUET, *recueillie dans les eaux thermales de Néris; par* M. TURPIN.

(Nous avons l'avantage de pouvoir donner un extrait de ce travail, rédigé par M. Turpin lui-même.)

« La question de la barégine se complique de jour en jour davantage. La cause de cette complication vient de ce que l'on a négligé de s'entendre, de se communiquer les observations et d'étudier comparativement, sous le microscope, les divers produits auxquels on assignait ou un même nom ou des noms différents.

» Dans un mémoire lu à l'Académie le 12 août 1833, M. Longchamp fit connaître une matière glaireuse, azotée, qu'il avait observée, pour la première fois, dans les bassins qui contiennent les eaux sulfureuses de Barèges et à laquelle il donna le nom de *barégine*. Il en signala parfaitement les caractères physiques saisissables à l'œil nu, ainsi que les caractères chimiques; mais il négligea de l'étudier sous le microscope, seul moyen de décider si cette substance est simplement organique, *non organisée*, c'est-à-dire un aggloméral de particules muqueuses n'offrant, sous le microscope, aucune apparence d'organisation, ou si c'est un composé, tout-à-la-fois, de cette même substance organique, de végétaux simples, globuleux ou filamenteux, ou bien encore d'animalcules; toutes ces choses pouvant exister ensemble ou séparément et n'en pas moins former, pour l'œil nu, des masses amorphes de consistance et d'aspect gélatineux. L'habile chimiste que je viens de citer ayant eu la bonté de me donner un

échantillon de sa barégine, le même que je mets en ce moment sous les yeux de l'Académie, j'ai pu, depuis six mois environ, m'éclairer sur la nature et la composition organique de cette production. Conservée, comme elle l'est, dans de l'eau alcoolisée, elle ressemble à une gelée animale ou végétale, car on peut la comparer tout aussi bien à de la colle forte presque dissoute qu'à de la gelée de pomme ou de coing.

Analyse microscopique de la barégine mucilagineuse et inorganisée de M. Longchamp.

» Lorsque sous le microscope armé du grossissement d'environ 300 fois on met, entre deux lames de verre, de petites portions de cette barégine, on reconnaît que ce n'est point une matière organique simple, homogène, mais bien un agglomérat composé des parties suivantes : 1° une sorte de gangue muqueuse, *chaotique*, formée d'une grande quantité de particules organiques, transparentes, sans couleur et sans mouvements monadaires; particules provenant sans doute des nombreux débris ou détriments d'organisations végétales et animales qui ont précédé; 2° un nombre assez considérable de sporules globuleuses ou ovoïdes, excessivement petites, enveloppées dans le mucus inorganisé de la gangue, qui leur sert, en même temps, d'habitation et de nourriture, et dont quelques-unes sont dans un état de germination plus ou moins avancée. Ces filaments, d'une ténuité extrême, sont blancs, transparents, sans cloisons, non rameux : ils annoncent le début d'une végétation confervoïde, sans doute bien connue, et sans doute aussi le commencement de ces longs filaments blancs que M. Longchamp, qui les a vus flottants dans l'eau des bains, compare à de la filasse ~~et qui, plus tard, dans certaines conditions~~ favorables à cette végétation, verdissent et forment alors, suivant l'expression de l'auteur, de la barégine verte filamenteuse. Parmi ces deux composants, les particules organiques et les sporules organisées, se voient, en outre, quelques autres corps, tels que des grains de sable et des débris méconnaissables dus probablement à des végétaux et à des animaux infusoires décomposés.

» Voilà tout ce que peut apprendre l'examen microscopique de la barégine de M. Longchamp.

» L'auteur n'ayant observé qu'à l'œil nu les caractères physiques de la substance gélatineuse recueillie par lui dans les eaux thermales de Barèges, ne s'est point aperçu que cette substance, non organisée, que ce *chaos* du règne organique n'était point pur; qu'en lui il se trouvait, comme

dans une sorte de territoire, des sporules et que c'était à la présence et au développement de ces sporules qu'étaient dues les végétations filamenteuses blanches, puis vertes, et non à la substance gélatineuse qui ne peut s'organiser d'elle-même, qui seule peut, au plus, servir de nourriture à cette conferve et qui, seule aussi, peut mériter, jusqu'à un certain point, la dénomination particulière de *barégine*.

» Il est à regretter que M. Longchamp n'ait pas en même temps recueilli et conservé ce qu'il appelle de la barégine filamenteuse blanche et de la barégine filamenteuse verte; car, alors, on aurait facilement rapporté cette production confervoïde à son genre et à son espèce, ce qui eût évité très probablement des discussions sans profit pour la science, épargné le temps de l'Académie et celui des personnes qui s'occupent de ces sortes de matières.

» Venons maintenant à cette autre barégine recueillie dans les eaux thermales de Néris, rapportée à Paris par M. Robiquet, et dont il a bien voulu me communiquer plusieurs échantillons desséchés.

» Au premier aspect de ces échantillons on voit qu'ils n'ont aucune ressemblance avec la barégine glaireuse, incolore et inorganisée de M. Longchamp; qu'ils sont, au contraire, composés de membranes ou pellicules, chiffonnées et repliées les unes sur les autres, ce qui, pour un œil exercé, dénote clairement un végétal faisant partie du genre *nostoch*.

Analyse microscopique de la barégine organisée de M. Robiquet.

» Vue sous le même grossissement dont j'ai parlé plus haut, la barégine de Néris offre, 1° des membranes minces, transparentes, incolores et comme tissées à l'aide d'un grand nombre de filamens très ténus, entrelacés et agglutinés les uns aux autres par le moyen de particules interposées; 2° de nombreux individus filamenteux, libres entre eux, d'âges et de dimensions différentes; les plus ténus incolores et comme formés d'une suite de points; les plus gros moniliformes ou en chapelets, c'est-à-dire composés d'une suite de petits mérithalles courts, globuleux, creux à l'intérieur et contenant la matière verte, de laquelle seule dépend la couleur des masses vues à l'œil nu.

» Il résulte de ces études microscopiques comparées, que la barégine de M. Longchamp et la barégine de M. Robiquet sont deux choses très différentes.

» La première, la barégine de M. Longchamp, la seule qui peut con-

server *provisoirement* la dénomination de barégine, consiste dans une substance gélatineuse, transparente, presque incolore, sans trace d'organisation apparente; c'est un amas mucilagineux, formé, par dépôt, d'un grand nombre de particules provenant, en grande partie, de la décomposition de végétaux et d'animaux, la plupart infusoires : c'est ce chaos du règne organisé, dans lequel tous les individus puisent directement ou indirectement leur nourriture et dans lequel ils viennent ensuite se confondre. C'est, par comparaison, les nombreux matériaux épars et en désordre d'un édifice qui s'est écroulé et qui n'existe plus.

» La seconde, la barégine de M. Robiquet, est un végétal bien organisé et bien connu sous le nom de *nostoch thermalis*.

» Il est aisé de sentir, d'après ce qui vient d'être dit sur ces deux barégines, qu'il n'y avait aucun rapprochement possible à faire entre deux productions aussi distinctes que le seraient, par exemple, de la gélatine d'une part et de l'autre les divers animaux qui auraient servi, par leur dissolution, à produire cette gélatine.

» Cette grande distinction bien établie aurait empêché M. Dutrochet, qui ne connaissait que le *nostoch* de Néris que lui avait procuré M. Robiquet, de se prononcer contre la barégine glaireuse et inorganisée de M. Longchamp, qu'il n'avait point encore étudiée et dont, probablement, il ignorait l'existence en nature à Paris. »

CHIMIE. — *Recherches sur la teinture; par* M. CHEVREUL.

Avant de présenter à l'Académie les résultats des nombreuses recherches qu'il a entreprises sur l'art de la teinture, M. Chevreul a jugé convenable de faire connaître à l'Académie la marche générale qu'il s'est tracée.

Les difficultés qu'on rencontre quand on veut donner des bases scientifiques à l'art de la teinture sont rapportées par l'auteur à quatre causes principales :

« 1°. A la petite quantité des matières qui se fixent aux étoffes dans les procédés de teinture;

» 2°. A la faible affinité des étoffes pour les matières auxquelles elles s'unissent;

» 3°. A ce que toutes les matières tinctoriales complexes, d'origine organique, dont on fait usage dans les ateliers, ne sont pas encore complétement connues dans leur composition immédiate;

» 4°. A ce que beaucoup de principes immédiats de ces matières sont altérables dans les opérations de teinture. »

Pour triompher de ces difficultés, M. Chevreul a adopté pour ses recherches et pour l'exposition qu'il en fait dans les leçons publiques dont il est chargé, la classification suivante :

Première division. — Préparation des étoffes.

Deuxième division. — De l'action mutuelle des étoffes et des corps simples.

Troisième division. — De l'action mutuelle des étoffes et des acides.

Quatrième division. — De l'action mutuelle des étoffes et des bases salifiables.

Cinquième division. — De l'action mutuelle des étoffes et des sels.

Sixième division. — De l'action mutuelle des étoffes, des composés non salins neutres aux réactifs colorés, des acides, des bases salifiables et des sels.

Septième division. — De l'action mutuelle des étoffes, des acides, des bases salifiables, des sels et des matières tinctoriales complexes d'origine organique.

Huitième division. — Stabilité de la couleur des étoffes teintes relativement à la chaleur, la lumière, l'eau, l'oxigène, l'air et les réactifs.

Bornés par le temps et par l'espace, il ne nous est pas possible d'enrichir cet extrait des réflexions importantes que M. Chevreul a liées à toutes ces têtes de chapitre; mais nous consignerons ici, en terminant cet extrait, l'exposé de la «méthode qui lui sert le guide pour démontrer l'affinité » d'un corps soluble pour une étoffe, lorsque le composé qui se forme » n'est pas indécomposable par l'eau, car on conçoit alors qu'il n'y aurait » aucune difficulté.

» Voici cette méthode réduite à la plus simple expression :

» On fait l'analyse d'un poids connu de la solution qu'on veut mettre en contact avec une étoffe.

» Puis on fait l'analyse d'un poids égal de la même solution qui a été un temps suffisant en contact avec l'étoffe pour être en équilibre chimique avec elle.

» Il est clair qu'il y aura affinité si la seconde solution contient plus d'eau et moins du corps soluble que la première.

» Voici quelques résultats.

» La laine, la soie, absorbent proportionnellement plus d'acide sulfurique que l'eau, lorsqu'elles sont en contact avec de l'eau contenant $\frac{1}{10}$ d'acide.

» Le coton présente le résultat inverse.

» Mais en les reproduisant ici, j'avoue que je n'ai pas en eux une confiance extrême, car je ne les ai pas contrôlés suffisamment sous le rapport d'une difficulté que je vais faire connaître : c'est que les étoffes ne sont point aussi insolubles qu'on le croit généralement dans des réactifs même faibles. Dès lors, si la méthode est d'une exécution très facile lorsque le corps solide mis en contact avec la dissolution est absolument insoluble, il n'en est plus de même dans le cas contraire; il faut donc alors tenir compte de la matière que la liqueur a pu enlever au corps solide.

» Plusieurs observations m'ont conduit à penser que la laine, la soie et même le ligneux pourraient bien être d'une nature plus complexe qu'on ne le croit généralement.

» Quoi qu'il en soit, la méthode dont je viens de parler étant applicable à des cas qui peuvent se présenter dans des recherches de physiologie et de toxicologie, j'ai cru devoir lui donner plus de publicité qu'elle n'en a eu jusqu'ici, quoique cependant je l'aie fait connaître avant 1830 à plusieurs personnes, et qu'elle soit mentionnée dans une thèse soutenue à l'École de Médecine, par M. *Blanc*. »

NOMINATIONS.

L'Académie, en exécution de son réglement, procède à la nomination d'un Vice-Président, qui doit être choisi dans les sections des sciences naturelles. Le nombre des membres votans est de 48. Au premier tour de scrutin,

M. Magendie réunit	26 suffrages.
M. Serres	8
M. Double	5
M. Cordier	4
M. Chevreul	2
M. Brongniart	1
M. Silvestre	1
M. Blainville	1

M. Magendie est proclamé Vice-Président de l'Académie pour l'année 1836; il sera Président en 1837.

La séance est levée à cinq heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, n° 22, 1835, in-4°.

Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut royal de France ; tome 13, in-4°.

Memorie ed Instrumenti del Cav. Prof. LEOPOLDO NOBILI ; 2 vol. in-8°, Firenze, 1834.

Mémoires élémentaires sur la Destination naturelle de la formation et de la résistance ; par M. J.-G. ROEBER ; Dresde, in-folio. (En allemand.)

Voyage dans l'Amérique méridionale ; par M. D'ORBIGNY ; 9e livraison, in-4°.

Suites à Buffon ; 14e livraison et une livraison de planches, in-8°.

Dictionnaire de Botanique médicale et pharmaceutique ; 2 vol. in-8°, et un atlas de planches ; *par* M. JULIA DE FONTENELLE ; Paris, 1836.

Exposition complète du Système métrique ; par M. MICHELOT ; brochure in-8°. (Adoptée par l'Université.)

Nouvelle Géographie méthodique ; par MM. MEISSAS *et* MICHELOT ; 16e édition. (Ouvrage adopté par l'Université.)

Manuel des Aspirants au brevet de capacité de l'enseignement primaire élémentaire et de l'enseignement primaire supérieur, avec le programme des questions ; par MM. LAMOTTE, MEISSAS *et* MICHELOT ; 2 vol. in-8°.

Magasin de Zoologie, sous la direction de M. GUÉRIN ; 5e livraison, in-8°.

Iconographie du Règne animal, de M. le baron Cuvier ; par M. GUÉRIN ; 37e livraison, in-8°.

Deuxième Adresse à l'Intelligence humaine ; par M. LEBAILLY GRAINVILE ; Paris, in-4°.

Monographie du groupe des Rhipicérites ; par M. DE LAPORTE (Comte de Castelnau) ; in-8°.

Société centrale d'Agriculture de Nancy. — Rapport verbal sur l'Exposition du Fashia de M. RUDEAU ; in-8°.

Euphrasia officinalis et Espèces voisines ; par M. SOYER VILLEMET ; in-8°.

Hygiène publique. — Note sur de nouveaux Moyens employés pour la désinfection des matières fécales dans les fosses ; par M. CHEVALLIER ; in-8°.

Au Congrès convoqué à Paris en 1835, par l'Institut Historique. — *Mémoire de* M. COURTET DE L'ISLE; in-8°.

Leçons de Chimie élémentaire, faites le dimanche, par M. J. GIRARDIN; 4 premières leçons, Rouen, 1835, in-8°.

Vacciner des deux côtés du corps : précepte rigoureux. Revacciner du côté où l'opération a manqué; par M. le docteur C. BERNARD; à Apt (Vaucluse); in-8°. (Réservé, d'après la demande de l'auteur, pour le concours Montyon.)

Essai sur la Culture, la Chimie et le Commerce des garances à Vaucluse; par M. BASTET; Orange, 1835, in-8°, 2e livraison.

Mémoire théorique et pratique sur les Luxations dites spontanées et consécutives; par M. le docteur LESAUVAGE; in-8°, Caen.

Recherches sur les Annexes du fœtus humain; par le même; in-8°.

Traité de Médecine pratique; 8e livraison, in-8°.

Annales de la Société Royale d'Horticulture de Paris; tome 17, 100e livraison, in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC *et* ARAGO; septembre, 1835; in-8°.

Annales des Sciences naturelles; par MM. AUDOUIN, MILNE EDWARDS, BRONGNIART et GUILLEMIN; tome 4, septembre et octobre 1835, in-8°.

Journal de la Société des Sciences physiques, chimiques, et Arts agricoles; sous la direction de M. JULIA DE FONTENELLE; in-8°, octobre, 1835.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. MIQUEL; tome 9, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des sciences médicales; n° 52, 1835 et n° 1, 1836, in-8°.

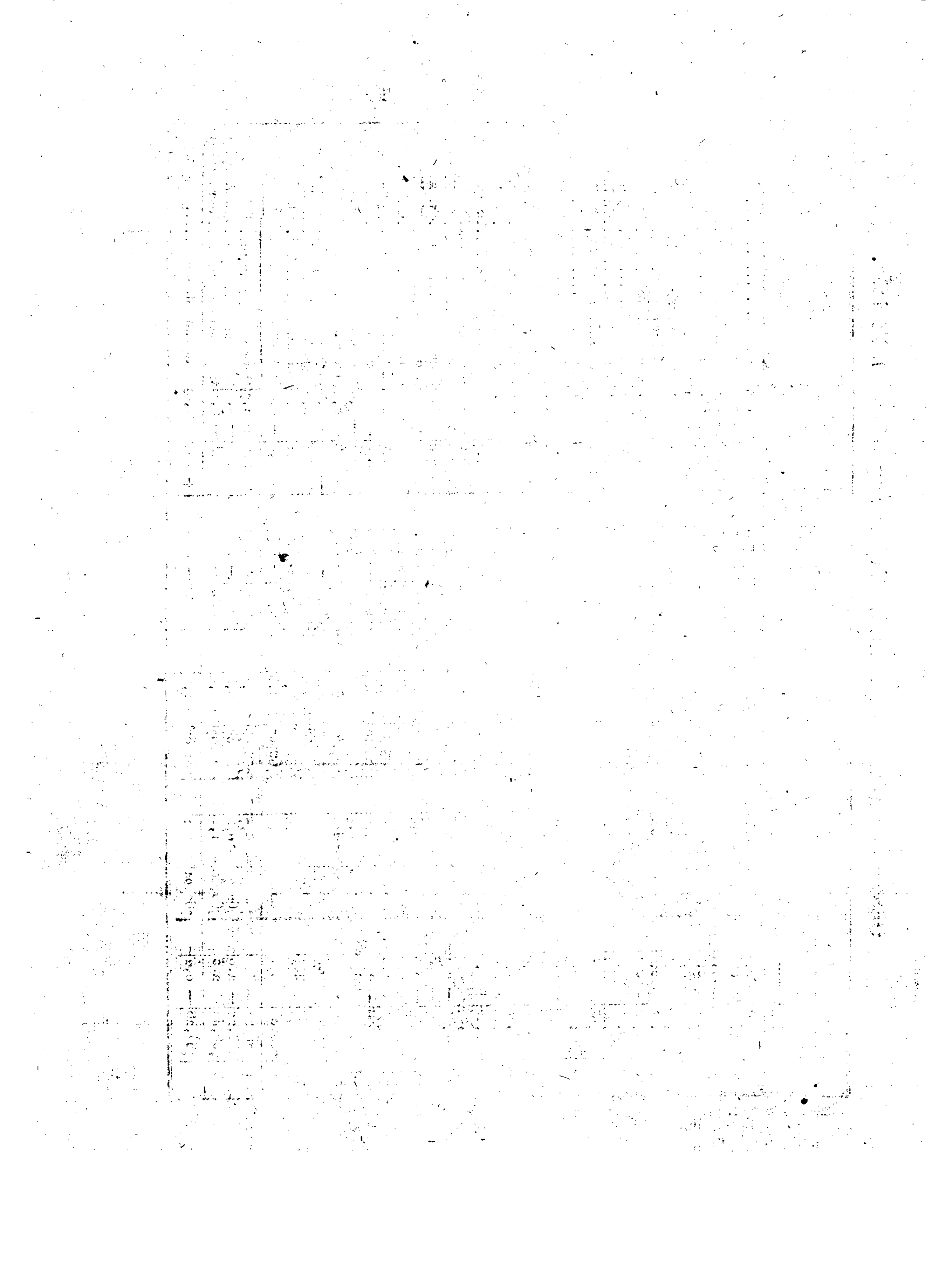
Gazette médicale; tome 3, n° 52, 1835 et n° 1, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 154—156.

Journal de Santé; nos 122 et 123.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — DÉCEMBRE 1835.

	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Maxim.	Minim.		
1	746,01	+ 9,4		746,01	+11,4		745,67	+11,8		746,29	+ 7,2		+12,0	+ 8,0	Brouillard............	S.
2	748,50	+ 8,5		749,17	+10,4		749,06	+10,2		750,95	+ 9,0		+11,3	+ 7,0	Éclaircies............	S.
3	753,01	+ 7,4		753,23	+10,4		752,77	+11,0		753,45	+ 9,4		+11,5	+ 5,0	Éclaircies, brouillard...	S.
4	755,53	+ 8,6		756,47	+10,3		756,91	+ 9,2		760,75	+ 8,4		+11,0	+ 6,8	Très nuageux..........	S. O.
5	765,23	+ 5,0		765,51	+ 9,4		765,64	+ 9,8		765,92	+ 4,0		+10,1	+ 4,1	Nuages, léger brouillard.	S. O.
6	764,12	+ 0,7		763,48	+ 1,6		762,36	+ 2,0		762,26	+ 1,4		+ 2,0	− 0,5	Brouillard très épais....	S. E.
7	760,80	+ 0,6		760,77	+ 0,4		760,03	+ 0,6		760,80	+ 0,3		+ 0,6	− 0,4	Brouillard épais........	S. E.
8	760,61	− 1,4		760,02	− 1,0		758,83	− 1,0		757,80	− 1,2		− 1,0	− 2,0	Brouillard épais........	N. O.
9	750,12	+ 4,4		749,82	+ 5,6		750,92	+ 5,2		755,71	+ 5,0		+ 5,6	+ 4,0	Brouillard............	O. N. O.
10	764,29	− 2,1		764,80	− 1,4		765,11	− 2,1		766,79	− 4,8		− 1,4	− 4,8	Beau ciel............	N. E.
11	764,59	− 6,5		763,59	− 4,0		763,86	− 2,6		765,07	− 5,0		− 2,6	− 7,5	Beau ciel, brouillard...	N. E.
12	766,83	− 7,2		766,66	− 4,4		766,14	− 3,5		766,84	− 3,3		− 3,3	− 8,0	Brouillard............	N.
13	767,12	− 0,3		766,80	+ 0,3		766,05	+ 0,7		767,19	− 0,2		+ 0,7	− 3,2	Brouillard............	N. O.
14	767,55	− 2,7		767,03	− 2,3		766,55	− 2,3		766,87	− 2,1		− 1,1	− 3,2	Brouillard............	N. E.
15	766,17	− 4,6		765,47	− 2,4		765,23	− 1,6		765,83	− 2,2		− 1,6	− 5,0	Brouillard............	E. N. E.
16	766,59	− 1,8		767,01	− 0,3		766,87	+ 0,4		766,84	+ 1,0		+ 0,4	− 2,2	Brouillard............	N. E.
17	767,12	+ 0,6		766,59	+ 1,2		766,16	+ 0,9		766,55	− 0,7		+ 1,4	0,0	Brouillard............	N. E.
18	762,22	+ 0,2		759,91	+ 1,4		756,59	+ 2,0		766,59	+ 2,6		+ 3,4	− 1,8	Couvert, pluie fine.....	S. O.
19	753,04	+ 2,4		752,00	+ 2,9		750,50	+ 2,9		749,17	− 0,0		+ 3,0	+ 2,0	Quelques nuages.......	N. O.
20	751,34	− 0,4		752,38	− 0,5		752,80	0,0		754,46	− 2,2		0,0	− 1,0	Couvert...............	N. E.
21	757,57	− 2,8		758,17	− 2,6		758,43	− 3,2		759,96	− 3,2		− 2,6	− 3,3	Couvert...............	N. E.
22	764,56	− 8,6		765,01	− 5,5		765,82	− 5,2		768,57	− 6,5		− 5,0	− 9,6	Beau ciel............	N. E. faible.
23	771,48	− 2,0		771,11	0,0		771,05	+ 0,6		771,38	+ 1,4		+ 1,9	− 8,4	Couvert...............	N.N.E. faible.
24	770,04	+ 1,6		769,23	+ 2,0		768,47	+ 2,4		768,04	+ 1,7		+ 2,4	+ 0,7	Couvert...............	N. faible.
25	766,68	− 2,8		766,16	− 1,5		765,81	− 0,9		766,59	− 3,6		− 0,7	− 3,2	Beau ciel............	N. faible.
26	768,01	− 6,3		767,63	− 4,4		767,37	− 3,1		767,77	− 5,0		− 3,1	− 7,0	Beau ciel............	N. O. faible.
27	768,39	− 7,5		767,99	− 5,0		767,59	− 5,2		767,75	− 6,2		− 4,8	− 8,9	Couvert...............	S.S.E. faible.
28	768,18	− 6,4		766,44	− 4,9		766,08	− 4,9		766,47	− 5,4		− 5,1	− 7,0	Beau ciel............	S.S.E. faible.
29	766,00	+ 4,3		765,52	+ 4,6		765,53	+ 4,4		765,88	+ 4,0		+ 5,0	− 6,6	Pluie fine............	S. S. O.
30	763,52	+ 3,2		762,51	+ 5,8		761,68	+ 6,1		763,59	+ 3,8		+ 6,1	+ 2,5	Couvert...............	O.
31	765,86	+ 0,1		765,68	+ 2,2		766,07	+ 0,3		766,73	− 1,3		+ 2,6	− 0,8	Beau ciel............	N. O.
1	756,82	+ 4,1		756,93	+ 5,7		756,73	+ 5,7		758,07	+ 3,9		+ 6,2	+ 2,7	Moyenne du 1er au 10...	Pluie, en centim.
2	763,27	− 2,0		762,74	− 0,8		762,07	− 0,3		763,54	− 1,2		0,0	− 2,9	Moyenne du 11 au 20...	cour.. 1,481
3	766,40	− 2,5		765,68	− 1,2		765,67	− 0,7		766,61	− 0,1		− 0,3	− 5,1	Moyenne du 21 au 31...	terr... 1,221
	762,28	− 0,2		762,01	+ 1,1		761,67	+ 1,5		762,87	− 0,3		+ 1,9	− 1,8	Moyennes du mois.....	+ 0,1



COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 JANVIER 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

La *Société royale de Londres* rappelle qu'elle doit décerner en 1838 *deux médailles royales*, l'une à l'auteur du mémoire le plus important et inédit qu'elle aura reçu sur la *chimie*, et l'autre au mémoire le plus important et également inédit qu'elle aura reçu sur la *physique*. Les *mémoires* destinés à ces deux concours devront être parvenus à la *Société* avant le mois de juin 1838.

Le *Secrétaire perpétuel pour les sciences physiques* avait été chargé par l'Académie d'ouvrir le billet cacheté joint au mémoire sur l'*Origine de la bile*, adressé pour le concours de physiologie expérimentale (*voyez* séance du 30 novembre 1835, page 432), et d'avertir l'auteur que la Commission désirait s'entendre avec lui, soit pour lui demander la répétition de ses expériences, soit pour obtenir, relativement à ces expériences, tous les développements nécessaires.

L'auteur, M. *Benjamin Phillips*, membre de la Société royale de Londres, s'est empressé de répondre qu'il sera toujours prêt à donner à la

Commission tous les *renseignements qu'elle pourra désirer sur la manière dont ses expériences ont été faites*.

Il appelle, en même temps, l'attention de l'Académie sur deux faits pathologiques (*voyez* ci-après l'article intitulé PHYSIOLOGIE ANIMALE (*Origine de la bile*), qui lui paraissent présenter une confirmation des conclusions contenues dans son mémoire.

L'Académie accepte le dépôt d'un paquet cacheté, adressé par M. *Gabriel Despruneaux*.

M. *Rivière* écrit pour rectifier quelques erreurs échappées, selon lui, à plusieurs des journaux qui ont rendu compte de la lettre qu'il a présentée dans la séance dernière (*voyez* séance du 4 de ce mois, page 3). Depuis que l'Académie a pris le parti de faire publier elle-même des analyses de ses séances, les auteurs n'ont plus lieu d'en appeler à elle que pour les erreurs qui pourraient se glisser dans ces analyses.

M. *de Vincens* transmet quelques nouveaux détails sur la direction singulière de la propagation du froid en France, pendant cette année.

M. *Payen* prie l'Académie de vouloir bien nommer une commission qui puisse examiner *prochainement* les procédés mis en usage dans un établissement situé à Javelle, où *s'opèrent la désinfection immédiate et diverses applications utiles de tous les produits de l'abattage des animaux;* procédés qui graduellement perfectionnés se rattachent, dit M. Payen, à plusieurs questions d'un haut intérêt pour la salubrité publique et l'agriculture. L'Académie nomme, en conséquence, une Commission qui sera composée de MM. *Silvestre, Thénard, Dulong, Magendie* et *Dumas*.

MÉTÉOROLOGIE. — M. MOREAU DE JONNÈS communique la note suivante.

« Le froid a commencé aux Antilles, au mois d'octobre, et s'est accru » progressivement, de manière à devenir très grand et extraordinaire à la » fin de novembre; il était accompagné de pluies, par raffales violentes.

» Le plus grand froid des Antilles ne suppose pas un abaissement du » mercure, au-dessous de 18° réaumuriens (22 1/2 cent.), au niveau de la » mer. »

HISTOIRE NATURELLE ET MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la migration des animaux et sur la grêle.*

M. *de Humboldt* écrit à M. Arago, qu'en passant à Francfort il a vu M. *Ruppel*, et que ce célèbre voyageur lui a dit qu'en Abyssinie, par 16° de latitude,

les éléphants et les singes traversent des plateaux de plus de 1,500 mètres (1,300) toises de hauteur.

M. Ruppel assure qu'il grêle souvent en Abyssinie, mais *jamais* pendant qu'il y a des orages.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Observations relatives à l'origine et aux usages de la bile; par* M. BENJAMIN PHILIPS.

« *Premier cas.* Pendant l'été dernier, on a reçu dans la clinique du professeur Thomson, à l'Hôpital de l'Université de Londres, un ivrogne consommé.

» Il mourut au mois d'août, et l'on fit un examen détaillé du cadavre, en présence des professeurs Elleoltson et Carswell.

» Je ne décrirai de cet examen que ce qui me paraît porter sur le sujet de mon mémoire.

» Le foie était le siége d'une maladie, décrite par le docteur Baillie sous le nom de *foie d'ivrogne* (*drunkard's liver*), et par Laennec sous celui de *cirrhose*.

» Le système de la veine-porte était bouché par un coagulum assez dense, qui s'étendait depuis les radicules les plus minimes de la veine, jusqu'au point où les deux branches convergent pour former le tronc du vaisseau.

» Les canaux biliaires étaient entièrement libres; mais ni eux ni la vésicule du fiel ne contenaient point de bile; il n'existait aucune transsudation de cette sécrétion dans les tissus environnants.

» Une partie du coagulum fut soumise à l'examen du docteur Prout, qui y reconnut distinctement les principes colorants et amers de la bile.

» Une portion du foie conservée dans l'alcool en a été retirée, il y a quelques jours, en ma présence, par le professeur Carswell; et nous avons trouvé qu'une petite quantité du coagulum, exprimée d'une grosse branche de la veine-porte, retenait encore son goût amer, et l'alcool dans lequel le spécimen est conservé, présente une couleur jaune vif.

» *Deuxième cas.* Le professeur Thomson d'Édimbourg a en sa possession le dessin d'un cas précisément semblable, qui lui arriva il y a plusieurs années.

» L'impression conservée par les professeurs qui se sont occupés de l'examen de ces cas, est que la matière dont le coagulum est imprégné, est indubitablement de la bile.

» Supposant cette opinion exacte, d'où pouvait provenir cette bile? Elle ne pouvait venir des canaux biliaires, quand même une régurgitation dans les radicules de la veine-porte eût été possible, parce que la masse dense du coagulum présentait une barrière impénétrable; ce ne pouvait non plus être une conséquence de l'exsudation, puisque les conduits biliaires étaient vides, et qu'il n'y avait aucune apparence d'un tel effet sur les tissus environnants. »

» D'où donc, dans les cas précités, pouvait-elle provenir, si ce n'est du tube intestinal?

» Si c'est là le fait, il serait en harmonie avec les conclusions contenues dans mon mémoire; et si l'on admet que j'ai fait voir que la bile provient, au moyen du système de la veine-porte, du tube intestinal, on aura fait un pas dans cette recherche, et l'Académie n'exigera pas que j'établisse une hypothèse, pour rendre compte de cet état de choses si singulier en apparence.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Spécialité des nerfs des sens de l'odorat, du goût et de la vue; par* M. GABRIEL PELLETAN.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Flourens.)

« Une des questions les plus importantes de la physiologie est, sans aucun doute, celle relative à la spécialité des nerfs des sens.

» L'analogie présumée entre les sensations déterminées par les odeurs et les saveurs a fait admettre que chez les poissons, le sens de l'odorat était transformé en sens du goût; l'admission de cette première hypothèse a fait penser à quelques auteurs que chez les taupes et les musaraignes, le nerf optique, non trouvé par eux, était remplacé dans ses fonctions par une branche de la cinquième paire.

» Le but de ce mémoire est principalement de prouver que ces hypothèses, qui démontreraient la non spécialité des fonctions des nerfs des sens, sont inadmissibles.

» 1°. Parce qu'il n'y a nulle analogie entre les sensations déterminées par les odeurs et celles fournies par les corps sapides, et par conséquent entre le goût et l'odorat.

» 2°. Parce que, chez les poissons, les nerfs olfactifs par leur origine, et les cavités nasales par leur disposition ont toujours conservé les caractères qui, chez les animaux, les différencient des nerfs et des organes du goût.

» 3°. Parce que les matières odorantes n'ayant pas, comme caractère essentiel, l'état de vapeur, puisqu'en dernière analyse elles agissent à l'état de solution sur la membrane olfactive des animaux qui respirent dans l'air, rien ne s'oppose à ce que, dissoutes dans l'eau, elles puissent être odorées par les poissons.

» 4°. Parce qu'en général l'odeur des aliments les distinguant beaucoup mieux que leur saveur, le sens de l'odorat est plus utile aux poissons que celui du goût pour les guider dans le choix de leur nourriture, surtout lorsque ces animaux vivent dans les eaux de la mer, si fortement sapides.

» 5°. Parce que les taupes et les musaraignes possédant des nerfs optiques que l'on peut suivre depuis leur origine, semblable à celle des animaux de la même classe, jusqu'à leur terminaison au globe de l'œil, on ne peut pas dire qu'une branche de la cinquième paire les fasse voir.

» Ces conclusions, favorables à la névrogénie, telle que l'a conçue le savant M. Serres, ne s'appliquent nullement au sens du toucher, qui, commun à toutes nos parties, sans faire d'exception pour les organes de la vue, de l'ouïe, de l'odorat et du goût, est nécessairement exercé par des nerfs d'origines différentes. »

BOTANIQUE. — *Deuxième mémoire sur les résédacées; par* M. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE.

Ce travail fait suite au mémoire dans lequel l'auteur a fait connaître les cinq verticilles qui entourent l'ovaire. C'est ce dernier organe (*gynécée*) qui fait le sujet de ce nouveau travail.

Dans son mémoire sur les *affinités du réséda*, M. de Tristan a dévoilé, dit l'auteur, la véritable structure de la capsule des plantes de ce genre. Son opinion a mérité l'assentiment de M. de Candolle, et M. Auguste de Saint-Hilaire s'est proposé de la confirmer par de nouvelles preuves.

« L'ovaire uniloculaire du *reseda phyteuma* est prismatique, sexangulaire et terminé par trois têtes coniques, dont chacune est couronnée par un stigmate, et qui alternent avec un nombre égal de placentas pariétaux. Les parties décidément ouvertes dans le fruit, sans être adhérentes dans l'ovaire, sont intimement rapprochées; mais avant la maturité, on peut déjà juger de quelle manière la déhiscence s'opère. Du point inter-

médiaire entre les trois têtes coniques s'élèvent en rayonnant trois fentes qui, partageant en deux la face de chaque tête, s'étendent jusqu'aux stigmates, et l'on a ainsi au sommet du péricarpe trois valves à peu près triangulaires, valves que M. Auguste de Saint-Hilaire ne saurait mieux comparer qu'aux bords relevés d'un chapeau à trois cornes. A l'époque de la maturité, ces valves s'infléchissent sur les placentas, et la fente qui s'étendait au milieu des trois cornes va jusqu'à partager les stigmates en deux. Là elle s'arrête; mais si, après avoir commencé dans la face ou le côté antérieur des trois têtes coniques et divisé les stigmates, elle pouvait se continuer, elle partagerait nécessairement le côté extérieur des mêmes têtes; descendant jusqu'à la base du fruit par les sutures qu'a signalées M. de Tristan, elle formerait trois valves complètes, et celles-ci seraient séminifères dans leur milieu, puisque les têtes sont alternes avec les placentas. Le *reseda phyteuma* a été pris ici pour exemple, mais il est évident qu'une structure analogue doit exister dans les espèces où la capsule également simple présente quatre, cinq ou six têtes. Ainsi donc on peut, à peu près comme M. de Tristan, dire, en général, que le fruit des résédas uniovarié, variable pour le nombre des têtes ou des stigmates, se compose d'autant de valves séminifères dans leur milieux qu'il y a de têtes ou de stigmates, mais que ces valves ne se séparent qu'à leur sommet. »

L'auteur expose la théorie de l'ovaire uniloculaire, irrégulier, à style latéral et à ovules attachés sur deux rangs le long d'une suture longitudinale qui regarde l'axe rationnel de la fleur. Il rappelle et discute les opinions émises à cet égard; il donne la théorie du fruit multiloculaire, et fait voir de quelle manière on peut rattacher le fruit des plantes à placentas pariétaux au type général.

Après être arrivé à ces conclusions : « que le fruit uniloculaire trilobé » à trois placentas pariétaux, diffère du fruit à trois loges, uniquement » parce que les trois feuilles ovariennes sont dans le premier moins cour- » bées que dans le second; que dans les ovaires à placentas pariétaux, » chaque placenta se compose de deux moitiés de placentas appartenant » à deux feuilles ovariennes différentes; que la ligne moyenne de chaque » placenta forme la limite de deux feuilles; il explique comment il se fait » que, dans certains cas, la déhiscence ne s'opère point par le milieu des » placentas, et comment, au contraire, le fruit de ces plantes s'ouvre en » trois valves dont le milieu est séminifère. »,

Il établit ensuite que « le placenta pariétal d'un ovaire pluriloculaire » diffère du placenta pariétal d'un ovaire uniloculaire, en ce que le pre-

» mier est constamment formé par les deux bords d'une même feuille » ovarienne, et le second, sauf des exceptions probablement fort rares, » par deux bords appartenant à deux feuilles différentes. »

M. de Saint-Hilaire distingue deux sortes de valves : celles qui présentent exactement le développement parfait de l'ovaire-type plus ou moins déplié, et celles qui se composent de deux portions de ce même ovaire parvenu à maturité. Ces deux sortes de valves ne lui paraissent pas, pour le moment, avoir besoin d'être désignées par des appellations particulières, et il explique ce qu'il entend par les mots *valve* et *feuille ovarienne*. Le premier indique l'un des panneaux dont la réunion forme la capsule, quelle que soit d'ailleurs la composition de ce même panneau. Le second est réservé au péricarpe-type, quels que soit son âge, son déploiement ou les modifications qu'il peut subir par la maturation et la déhiscence.

Une question s'était présentée à l'auteur, savoir, si le milieu des feuilles ovariennes ne pouvait pas être séminifère aussi bien que leurs bords. Par une suite d'observations et de raisonnements, il est conduit à penser que, « dans les plantes à placentas pariétaux, les cordelettes » séminifères, continuation de l'axe, comme celle des placentas axilles, » ne font que s'écarter pour aller passer dans les bords non rentrants » des feuilles ovariennes, et que les nervules ne sont, dans toutes les po- » sitions qu'elles affectent, qu'une continuation du système axille plus » ou moins dévié. » Il s'attache à démontrer que le passage des cordelettes ou nervules séminifères peut s'opérer dans plusieurs cas, et notamment dans quelques *mesembryanthemum*, par le milieu des feuilles ovariennes. Ce caractère se reproduit, dans les résédacées, car diverses espèces de résédas l'offrent concurremment avec celui du passage des nervules au bord des feuilles ovariennes. Il explique ensuite comment l'extrémité des valves du réséda est véritablement trilobée. Non-seulement, dit-il, les raisonnements et les inductions établissent la théorie du passage des cordelettes séminifères par le milieu des feuilles ovariennes, mais encore les observations directes la confirment.

Le *reseda sesamoïdes* présente, dans son gynécée, une structure qui éclaircit beaucoup la question. On y trouve cinq ou six ovaires fort petits, dont chacun représente une feuille ovarienne, telle que celle qui entre dans la constitution des résédas à fruit polycéphale.

« L'existence de trois lobes dans les valves du réséda est un argument de » plus en faveur de ceux qui ne voient dans les parties de la fleur que

» des modifications de la feuille. Celle de la tige des résédas est très » souvent trilobée, même dans le plus jeune âge, le pétale est à trois divi- » sions, et enfin il y a trois lobes dans la valve. »

En terminant ce paragraphe, l'auteur fait connaître quelques nuances d'organisation qui se manifestent dans les fruits de certaines espèces de résédacées. La nature semble s'être plu, dit l'auteur, à rassembler dans cette famille les genres de placentation les plus différents : le placenta central libre, les placentaires unis au milieu des feuilles ovariennes, et probablement ceux unis au bord des mêmes feuilles.

« L'ouverture de l'enveloppe péricarpique, qui se manifeste long-temps » avant la maturité des graines, n'appartient pas à la famille tout en- » tière, ainsi qu'on l'a cru. Le genre *ochradenus* fait une exception à ce » caractère. »

Les différences que l'on observe dans les fruits des diverses espèces de réséda, ne sont pourtant pas des raisons suffisantes pour *hacher* ce genre et en faire des groupes distincts. Cependant, M. A. de Saint-Hilaire propose de constituer un genre particulier sur le *reseda canescens*, auquel il impose le nom de *caylusea*.

Dans le second paragraphe, M. de Saint-Hilaire examine quel est le côté normal de la fleur des résédas.

Il pense « que, comme celle des légumineuses-papilionacées, cette fleur » fait exception à la loi proclamée par M. Turpin, qui croit que la ten- » dance à un plus grand développement se manifeste de l'intérieur à » l'extérieur. Ici, au contraire, le côté le plus développé de la fleur est » le plus voisin de l'axe, et, comme dans les papilionacées, le côté le » plus développé est le côté normal. »

Le troisième et dernier paragraphe, très étendu, est consacré à la comparaison de la fleur des résédacées avec la fleur-type des dicotylédones et à des considérations sur les androcées intérieur et extérieur.

Note sur l'exactitude des documents statistiques du ministère de l'intérieur; par M. Demonferrand.

En attendant que la comparaison entre les résultats du recrutement, classe de 1834, et les calculs basés sur les feuilles départementales, fasse connaître le degré d'approximation de ces dernières, M. Demonferrand soumet à l'Académie quelques observations tendant à prouver que les documents statistiques du ministère de l'intérieur sont l'expression d'un tra-

vail sans doute imparfait, mais sérieusement exécuté en présence des faits.

« Si les feuilles ne contenaient que des nombres mis au hasard, dit l'auteur, on n'y découvrirait aucune loi commune, ou du moins elles ne s'accorderaient que sur des faits conformes à des opinions généralement admises. Or il résulte de la comparaison des départements entre eux, qu'ils s'accordent à donner plusieurs lois, peu connues, ou même contraires à des préjugés très accrédités; ainsi :

» 1°. Les décès masculins sont plus nombreux que les décès féminins dans la première année: tous les départements sans exception.

» 2°. Les décès masculins présentent un maximum de 20 à 25 ans. Le département des Basses-Pyrénées fait seul exception.

» 3°. Les décès masculins ont un minimum entre 30 et 40 ans. La Lozère, les Landes et les Basses-Pyrénées contredisent cette loi.

» 4°. L'âge de 45 à 55 ans n'est pas critique pour les femmes. Exceptions, Allier, Corse, Basses-Pyrénées.

» 5°. La longévité chez les femmes est plus grande que chez les hommes.

» Excepté dans les quatre départemens suivans :

Corse, Pyrénées-Orientales, Var, Vienne.

» Le tableau et la note que j'ai l'honneur d'adresser à l'Académie, renferment les preuves de ce que j'avance, et l'appréciation détaillée des documents qui ont paru suspects au premier aperçu.

» On voit que les départements exceptionnels sont en général ceux que j'avais signalés comme suspects dans mes précédentes communications. Je crois pouvoir maintenant les classer avec une grande probabilité comme il suit.

» 1°. Les Basses-Pyrénées, dont les documents contredisent toutes les lois données par les autres, et présentent des erreurs évidentes sur l'état civil des décédés de 10 à 15 ans, et plus de décès de 9 à 10 que de 10 à 15, n'ont jamais envoyé de feuilles sur lesquelles on puisse compter.

» 2°. Il en est de même des Landes, mais à un degré moindre, ce qui donnerait lieu d'espérer que quelques années de ce département ont été bien faites: je chercherai à les distinguer des autres, et j'espère y parvenir.

» 3°. Il en est encore de même de la Corse, à moins qu'on ne suppose que les lois de la mortalité y sont autres que sur la terre-ferme; dans tous les cas on ne peut pas utiliser les documents de cette île dans un travail sur la population de la France.

» 4°. Les erreurs relatives au département de la Nièvre ne paraissent se rapporter qu'à la désignation de l'état civil, et à la distribution par âge au-

dessous de 20 ans; on peut espérer des résultats satisfaisants en prenant le nombre total des décès au-dessous de 20 ans, et le partageant par âges et par sexes, proportionnellement aux départements de la même série.

» 5°. Les départements des Pyrénées-Orientales, du Var, de la Vienne, de l'Allier, sans renfermer d'erreurs graves et évidentes, laissent apercevoir une négligence habituelle dans leur rédaction.

» 6°. Le département de l'Ain contient une erreur notoire dans les décès féminins de 40 à 50 ans, de 1821 à 1828.

» 7°. Le département du Finistère a fourni une feuille fictive en 1821; le nombre des décès y est presque double des années ordinaires, et distribué par âges d'une manière invraisemblable.

» 8°. Les autres départements qui ont fourni des documents suspects, ne contiennent que des erreurs peu importantes, et dont l'influence est fortement atténuée par le grand nombre des observations. »

Description d'une machine plombeuse, ou timbre sec; par M. Legey.

(Commissaires, MM. Navier, Séguier.)

CHIRURGIE. — *Sur les hernies (5e et 6e mémoire); par* M. Thomson.

(Commissaires, MM. Double, Roux, Breschet.)

MÉCANIQUE. — *Ponts en tôle; par* M. Renaux.

(Commissaires, MM. de Prony, Girard et Navier.)

« Ces ponts, dit l'auteur, sont de deux genres. Dans l'un, les fermes sont composées de lames de tôles assemblées en faisceaux, posées de champ, et dont les joints sont divisés de manière à former les arceaux de la plus grande dimension, et solidement retenues par des bracelets ou bagues de fer. Dans l'autre elles sont formées d'une suite de cylindres en tôle, roulés mécaniquement, sans clouûre, et concentriques les uns aux autres. Ces cylindres sont également maintenus par des colliers en fer, pour prévenir le baillement des joints longitudinaux, et disposés sur deux, trois ou quatre rangs concentriques les uns aux autres, et dont les points de jonction sont placés de manière à ne pas correspondre à ceux qui leur sont inférieurs ou supérieurs. Des rondelles plates de fonte sont placées sur tous les points de contact pour empêcher que les cylindres se pénètrent les uns les autres. Les fermes en tôle, comme dans le système des ponts en fer, reposent

sur des patins en fonte, et sont maintenues entre elles par des entretoises, des croisillons, des moises, etc. La tôle qui entre dans la construction des nouveaux ponts est de la nature des tôles, laminées et puddlées, dont le prix est à peu près égal à celui du fer en barre, et à celui de la fonte moulée. Ces ponts, ajoute l'auteur, pourraient être employés avec avantage dans la construction des chemins de fer. »

RAPPORTS.

Rapport sur un mémoire présenté le 16 novembre 1835, par M. JAPPELLI, *ingénieur vénitien, contenant la description d'une nouvelle machine destinée à élever les eaux.*

(Commissaires, MM. le baron de Prony, Girard et Navier rapporteur.)

« M. Jappelli ayant remarqué que la plupart des machines hydrauliques présentaient l'inconvénient de porter l'eau à un niveau plus élevé que celui du réservoir supérieur ou émissaire, circonstance qui diminuait notablement l'effet utile de ces machines, dans le cas surtout où la hauteur à laquelle on voulait élever l'eau était peu considérable, a cherché à composer un nouvel appareil qui fût exempt de ce défaut. Les circonstances dans lesquelles se trouvait l'auteur, donnaient un intérêt spécial à cette recherche, parce qu'il s'agissait d'assainir des marais d'une grande étendue; opération qui pouvait être effectuée en élevant les eaux à une hauteur variable, mais qui se réduisait souvent à un petit nombre de décimètres.

» La machine de M. Jappelli, dont il est difficile de donner complétement l'idée sans l'aide d'une figure (1), se compose principalement d'une cuve verticale mobile, cylindrique ou prismatique, dont le fond inférieur est horizontal, et qui demeure ouverte par le haut. Cette cuve forme un flotteur qui peut être alternativement abaissé et élevé verticalement, dans une capacité également cylindrique, et dont les dimensions horizontales surpassent très peu celle du flotteur, en sorte qu'il ne reste qu'un fort petit intervalle entre la paroi extérieure et latérale du flotteur, et la paroi intérieure de cette capacité, qui est remplie d'eau. Le mouve-

(1) *Voyez* l'esquisse placée à la suite du rapport.

ment vertical alternatif du flotteur dans la capacité pleine d'eau où il est placé, est opéré par l'action du moteur.

» Nous ajouterons que l'intérieur du flotteur est maintenu constamment en communication avec l'émissaire ou réservoir supérieur dans lequel il s'agit d'élever l'eau, au moyen d'un tuyau coudé prenant naissance dans ce réservoir, et se terminant par une branche verticale qui traverse le fond du flotteur dans une ouverture garnie d'une boîte grasse; d'où il résulte que le flotteur, dans toutes les positions qu'il prend successivement lors de son mouvement alternatif d'ascension et d'abaissement, contient de l'eau dont la surface est toujours au niveau du réservoir supérieur. La boîte grasse empêche cette eau de se mêler avec celle qui est contenue dans la capacité où le flotteur se meut.

» Enfin, nous remarquerons que cette capacité peut communiquer d'un côté avec le réservoir inférieur, où l'eau qu'il s'agit d'élever est puisée, et de l'autre côté avec le réservoir supérieur ou émissaire, au moyen de deux ouvertures garnies de soupapes ou clapets. Le premier clapet, qui établit la communication avec le réservoir inférieur, s'ouvre en dedans, du côté de la capacité, et au contraire, le second clapet, qui établit la communication avec le réservoir supérieur, s'ouvre en dehors, du côté de ce réservoir.

» D'après ces dispositions, admettons que le flotteur soit au bas de sa course. L'eau est alors dans la capacité au niveau du réservoir inférieur; le premier clapet est également pressé sur ses deux faces, et le second clapet est tenu fermé par la pression plus grande de l'eau du réservoir supérieur. Le flotteur est rempli d'eau au niveau de ce réservoir supérieur, avec lequel il communique constamment. Si maintenant on soulève le flotteur, le premier clapet s'ouvrira. le second demeurant fermé, et le réservoir inférieur enverra dans la capacité l'eau nécessaire pour remplir l'espace que le soulèvement du flotteur laisserait vide. D'ailleurs, comme l'eau contenue dans le flotteur retourne dans le réservoir supérieur à mesure que ce soulèvement s'opère, au moyen du tuyau vertical qui traverse le fond de ce flotteur, cette première opération, abstraction faite du poids du flotteur, exige très peu d'effort.

» Le flotteur étant parvenu au haut de sa course, le niveau de l'eau dans la capacité est encore le même que dans le réservoir inférieur; le premier clapet est également pressé sur ses deux faces, et le second clapet est maintenu fermé. Le flotteur est vide, ou ne contient plus qu'un peu d'eau, qui est toujours au niveau du réservoir supérieur. Si main-

tenant on abaisse le flotteur, ce mouvement obligera l'eau contenue dans la capacité à s'élever dans le petit intervalle qui existe entre la paroi intérieure de cette capacité et la paroi extérieure du flotteur. Par suite de la pression plus grande qui s'établit ainsi dans la capacité, d'une part le premier clapet sera maintenu fermé, en sorte que l'eau de cette capacité ne pourra retourner dans le réservoir inférieur, et d'autre part, le second clapet s'ouvrira, en sorte que l'eau que le flotteur déplace par son abaissement, passera dans le réservoir supérieur. Comme, à mesure que le flotteur s'abaisse, il se remplit par de l'eau qui est fournie par le réservoir supérieur, l'abaissement de ce flotteur exige également peu d'effort.

» On peut remarquer sur cet appareil qu'il n'y existe d'autres pièces mobiles que le flotteur, qui en est la partie principale, et les deux clapets. De plus, ces deux clapets s'ouvrent et se ferment d'eux-mêmes, quand cela est nécessaire, par l'effet seul de l'ascension et de l'abaissement alternatifs du flotteur, que l'action du moteur doit opérer. Enfin, l'appareil satisfait rigoureusement à la condition que l'eau ne soit pas élevée au-dessus du niveau du réservoir ou émissaire supérieur.

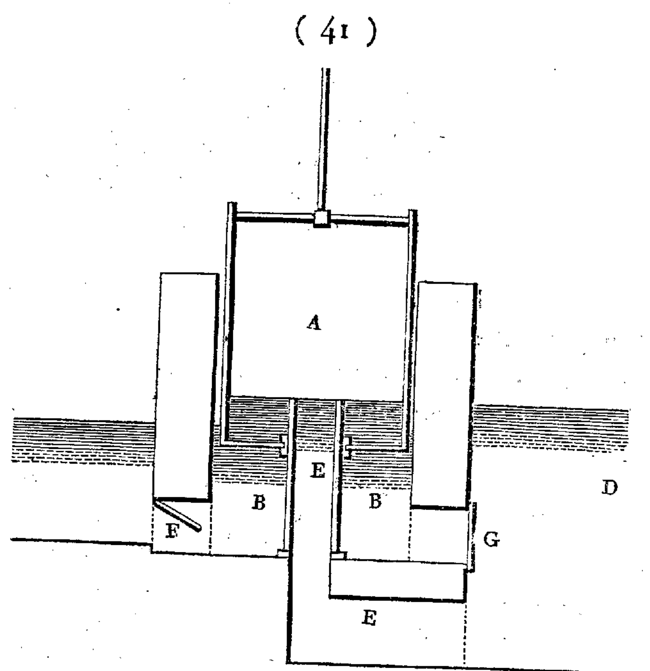
» On pourrait croire, au premier coup d'œil, que l'appareil dont il s'agit présente quelque analogie avec ceux qui ont été proposés par M. de Thiville, sous le nom de *flotteur à siphon,* et qui sont décrits dans les traités de mécanique. Mais les deux machines ont un principe différent, et doivent être distinguées l'une de l'autre. En cherchant à rapprocher l'appareil proposé par M. Jappelli des machines connues, on reconnaîtra plutôt qu'il présente de l'analogie avec les pompes foulantes. On peut, en effet, comparer son flotteur au piston d'une telle pompe, auquel on aurait donné un très grand diamètre, avec cette différence essentielle, que le frottement qui, dans la pompe, se produit à la circonférence du piston, se produit ici sur la circonférence du tuyau vertical qui traverse le fond horizontal du flotteur, c'est-à-dire sur une surface bien moins grande. Par conséquent, la résistance résultant de ce frottement, consommera ici une portion beaucoup moins grande de l'action transmise par le moteur.

» Si l'on veut d'ailleurs, comme M. Jappelli l'a fait dans son mémoire d'une manière fort exacte, chercher à apprécier le rapport qui doit s'établir dans ce nouvel appareil entre l'action du moteur et l'effet utile résultant de cette action, on reconnaîtra, en premier lieu, que la considération du poids propre du flotteur peut être entièrement négligée, puisque ce poids monte et descend alternativement; et de plus que, soit

dans l'ascension, soit dans la descente du flotteur, le moteur n'a aucun effort à surmonter, en outre de celui qui opère l'ascension de l'eau élevée dans le réservoir supérieur, si ce n'est ceux qui résultent des charges ou différences de niveau, qui doivent s'établir de part et d'autre des orifices traversés par l'eau, afin de procurer à cette eau la vitesse nécessaire : d'où l'on conclut que le rapport de l'effet utile à l'action dépensée, tend à devenir égal à l'unité, à mesure qu'en augmentant les dimensions des orifices, ou en diminuant la vitesse du mouvement du flotteur, on diminue la vitesse du mouvement de l'eau au passage des orifices. Au reste, la proposition que l'on vient d'énoncer, n'est rigoureusement exacte qu'en négligeant la considération de l'épaisseur de la paroi latérale du flotteur; épaisseur qui peut être effectivement fort petite, surtout si cette paroi est formée avec des feuilles de métal. Il est évident, d'ailleurs, que l'on doit tenir compte du frottement qui s'établit dans la boîte grasse du fond du flotteur, traversée par le tuyau vertical fixe.

» Quelle que soit la machine que l'on emploie, il sera toujours nécessaire d'imprimer à l'eau élevée la vitesse avec laquelle elle franchira les orifices. Il paraît donc, en considérant l'appareil dont il s'agit sous le point de vue théorique, qu'il n'existe ici aucune cause de perte de force inhérente à cet appareil, si ce n'est l'action qui est employée pour imprimer le mouvement nécessaire à l'eau qui doit passer, alternativement, par le tuyau vertical fixe, du réservoir supérieur dans le flotteur, et du flotteur dans le réservoir supérieur. Cette perte de force paraît devoir être fort peu sensible.

» D'après ces observations, nous pensons que la nouvelle machine proposée par M. Jappelli, et qui a déjà été essayée en grand avec succès, mérite l'intérêt et l'approbation de l'Académie, et que son mémoire doit être imprimé dans le *Recueil des Savants étrangers*. »



A, flotteur mobile formé d'une cuve ouverte par le haut, vu dans son mouvement d'ascension.
B, capacité remplie d'eau dans laquelle se meut le flotteur.
C, réservoir inférieur.
D, réservoir supérieur, ou émissaire.
E, tuyau vertical fixe, établissant une communication permanente entre l'intérieur du flotteur et le réservoir supérieur.
F, G, clapets faisant communiquer alternativement la capacité B avec le réservoir inférieur et le réservoir supérieur. Pendant l'ascension du flotteur, le clapet F est ouvert et le clapet G fermé. Pendant la descente du flotteur, le clapet F est fermé et le clapet G est ouvert.

Rapport sur les expériences faites par M. Hamont, *ingénieur civil, avec des modèles de locomoteurs à vapeur, à l'échelle du sixième, en présence de* MM. le baron Ch. Dupin, Navier, Poncelet et Séguier, *commissaires;* M. Séguier, *rapporteur.*

« Déjà nous avons eu l'honneur d'appeler votre attention sur un compte rendu d'expériences de locomoteur à vapeur, adressé à l'Académie par M. Bérard, votre correspondant de l'Hérault.

» M. Hamont, ingénieur civil, inventeur de ce locomoteur, a désiré que vous pussiez juger par vous-même des divers perfectionnements qu'il a apportés à ce genre de machines.

» C'est aujourd'hui du résultat des expériences répétées sous les yeux de vos commissaires, que nous venons brièvement vous entretenir.

» Nous ne nous proposons pas de retracer la description détaillée des machines de M. Hamont : nous en avons fait le sujet d'un précédent rapport; nous nous bornerons à vous rappeler les points principaux vers lesquels cet ingénieur a dirigé ses méditations, et nous vous ferons connaître comment il a résolu les divers problèmes qu'un locomoteur à vapeur présente dans sa construction.

» Selon M. Hamont, les difficultés pratiques de construction les plus grandes sont les suivantes :

» 1°. Imprimer aux roues des vitesses variables;

» 2°. Ménager, dans la disposition générale de l'appareil, un avant-train mobile, pour rectifier la direction;

» 3°. Faire reposer tout le mécanisme sur un système de suspension approprié aux inégalités de surface de la route;

» 4°. Pouvoir faire varier la puissance motrice suivant les pentes et les résistances que présente le sol;

» 5°. Enfin, produire la vapeur avec des appareils légers, à grandes surfaces de chauffe, à l'abri des accidents que les inégalités du terrain provoquent par le roulis de l'eau, tel que le renversement de la voiture par le déplacement subit du centre de gravité, ou même l'explosion par l'augmentation de température qu'ont pu acquérir les parois exposées sans eau à l'action du feu.

» Pour surmonter la première des difficultés que nous venons de signaler, c'est-à-dire pour permettre aux roues de prendre, suivant le besoin, des vitesses variables, M. Hamont a composé son moteur de deux machines à vapeur distinctes, agissant chacune sur une des roues. Il suffit de distribuer inégalement la vapeur dans les machines, pour que l'une s'accélère et l'autre se ralentisse; cette disposition simple permet à la voiture d'opérer toute espèce de conversions, même en suivant des courbes d'un rayon très court. Les pistons moteurs se comportent, dans les changements de direction, comme les chevaux d'une voiture ordinaire; celui qui décrit la courbe extérieure hâte ses mouvements; celui qui décrit la courbe la plus rapprochée du point de centre ralentit son action. Par cet arrangement, le locomoteur de M. Hamont pourrait pivoter sur lui-même; il suffirait pour cela que les machines fonctionnassent en sens inverse. Nous vous ferons mieux apprécier les avantages du procédé de M. Hamont, en vous rappelant les moyens employés avant lui. Dans les diverses voitures à vapeur qui ont marché jusqu'à présent, l'impulsion n'a encore jamais été donnée que par une seule roue, alors même que la voiture chemine en

ligne droite; avoir énoncé ce fait, c'est, Messieurs, vous avoir démontré tout ce que présente de vicieux un tel mode d'impulsion. Vous remarquez que par cette méthode, la force motrice est appliquée seulement à un des angles du parallélogramme formé par les quatre roues, et encore cet angle est-il celui de derrière.

» Cette mauvaise disposition présente, en outre, le grave inconvénient de réduire la force impulsive à l'adhérence d'une seule roue sur le sol.

» *Deuxième difficulté, résultant de l'avant-train.*

» M. Hamont assure à ses locomoteurs une direction facile, en ne les faisant porter que sur trois roues. Les deux roues placées sur la même ligne, et mues chacune par leur machine à vapeur spéciale, supportent la charge comme dans une charrette ordinaire à deux roues. La troisième roue fait fonction de cheval de brancard; elle maintient l'équilibre et dirige en même temps la voiture.

» Les robinets d'admission de vapeur aux cylindres sont en relation avec cette roue unique; le degré d'ouverture des angles qu'elle forme avec les deux autres roues, détermine la répartition de la force motrice sans qu'il soit nécessaire d'y apporter une surveillance particulière. Les deux petites bielles au moyen desquelles la roue gouvernail ouvre et ferme les robinets d'admission, peuvent être comparées aux rênes d'un cocher, tendues ou distendues suivant que l'un ou l'autre des chevaux doit ralentir ou accélérer son allure.

» *Troisième difficulté; des appareils de suspension.*

» On concevra combien cette condition est difficile à bien remplir pour une voiture à vapeur, si l'on réfléchit qu'il faut intercaler les appareils de suspension entre la force développée et la force appliquée, sans que l'élasticité des ressorts s'oppose à la transmission aux roues de la totalité de la puissance motrice. Les constructeurs qui ont précédé M. Hamont, pour communiquer l'impulsion du moteur suspendu aux roues qui ne peuvent l'être, se sont servi de chaînes sans fin dont la longueur permet des oscillations entre les diverses parties.

» Cet ingénieur a cru qu'il serait infiniment plus simple de transmettre directement aux manivelles des essieux la force motrice par l'intermédiaire d'une bielle ordinaire, les oscillations pouvant, sans aucun inconvénient pratique, s'effectuer au point d'articulation de la bielle avec la tige du piston moteur. Les expériences, répétées devant vos commissaires avec des modèles au sixième, ont démontré la justesse de la prévision de M. Hamont.

» *Quatrième difficulté; variations dans la puissance.*

» Deux moyens ont été mis en pratique par M. Hamont pour atteindre ce but important; il a disposé son mécanisme de façon à pouvoir facilement et promptement convertir la vitesse en force; il a ménagé dans son producteur des parois assez étendues et assez résistantes pour fournir dans l'occasion, en activant le feu, une plus grande quantité de vapeur sous une pression plus élevée; mais comment construire une chaudière présentant de tels avantages, surtout en écartant tout danger d'explosion? C'est le dernier point sur lequel M. Hamont appelle votre attention.

» Selon lui, aucune des constructions actuellement usitées, soit sur les rivières, soit sur les chemins de fer eux-mêmes, ne peut résoudre ce difficile et important problème. La solidité et la légèreté ne peuvent, suivant cet ingénieur, se rencontrer à la fois dans des appareils qui contiennent, sous un seul volume, l'eau et la vapeur; il ne croit la solution possible qu'au moyen de la subdivision des masses. Une foule de petits récipients, tous solidaires pour l'effet, tous indépendants en cas d'explosion, peuvent seuls permettre d'atteindre le double but que nous venons d'indiquer. La quantité de vapeur formée pendant un certain temps dépendant en partie de la facilité avec laquelle le calorique aura pu pénétrer dans le liquide, des tuyaux d'un petit diamètre, d'une faible épaisseur, n'interposant entre l'eau divisée et le feu qu'une mince paroi, sont, suivant M. Hamont, les meilleurs éléments pour construire un producteur de vapeur.

» Cet ingénieur abandonne à l'esprit inventif des constructeurs le mode d'assemblage des tuyaux destinés à former un générateur de vapeur; néanmoins, il a soumis à l'examen de vos commissaires une solution tout-à-la-fois simple et bien appropriée aux exigences spéciales de ce genre de service.

» M. Hamont pense que des générateurs formés de tubes seront toujours employés avec succès par ceux qui n'abuseront point des avantages que de tels appareils présentent pour la vaporisation, en exigeant une production de vapeur trop considérable d'une surface de chauffe trop exiguë.

» Tel est le résumé des réflexions et observations écrites de M. Hamont sur la construction des locomoteurs. L'inspection de ses modèles fonctionnant à la vapeur a démontré à vos commissaires que les pensées émises par cet ingénieur étaient susceptibles d'une réalisation pratique; néanmoins, en pareille matière, des expériences en grand continuées pendant un temps suffisant peuvent seules constater le succès et démontrer l'utilité future d'une semblable invention.

» Dans ces circonstances, vos commissaires doivent se borner à vous proposer d'insérer dans la collection des *Savants étrangers* le mémoire que M. Hamont a déposé pour servir à la description et la démonstration des perfectionnements par lui apportés aux locomoteurs à vapeur sur routes ordinaires. »

Rapport sur un nouvel instrument à réflexion, de M. ROWLAND.

(Commissaires, MM. Arago, Mathieu, Beautemps-Beaupré, Puissant et Louis de Freycinet rapporteur.)

« L'instrument présenté à l'Académie par M. Rowland, artiste anglais, et que la commission nommée par elle vient de soumettre à son examen, se compose de deux sectants réunis et parallèles, dont le second, qui est renversé, n'a qu'un rayon à peu près moitié du premier. Chacun d'eux a son alidade particulière, son grand et son petit miroir, qui tous se trouvent placés dans l'espace qui sépare les limbes, et se rectifient par les mêmes moyens que les instruments à réflexion ordinaires. Le sectant renversé a le zéro de sa division en sens opposé de celui du grand sextant.

» Une lunette unique placée entre les deux mêmes plans sert à la fois à l'observation des angles qu'on mesure, soit avec l'une, soit avec l'autre des alidades. Le petit miroir du sextant supérieur est étamé dans la partie de gauche, et l'autre dans celle de droite, de telle manière cependant qu'il reste entre les deux étamages un espace d'environ 4 millimètres, qui n'est pas étamé, et par où l'on peut voir directement l'objet auquel on vise. Lorsqu'on veut observer des angles qui ont moins de 20° d'amplitude, on peut, pour rendre l'instrument moins pesant, détacher le sextant superposé, en défaisant les trois vis qui le lient au limbe principal, et l'observation des angles se fait alors comme de coutume; mais si l'angle à mesurer dépasse ce nombre de degrés, la réunion des deux sextants est nécessaire. Voici, dans ce cas, la manière d'opérer :

» Les rectifications d'usage étant préalablement faites, et les alidades placées sur zéro, on commence par viser directement à l'un des objets, et cet objet se voit, en même temps aussi, par réflexions dans la partie étamée du petit miroir du sextant renversé. Faisant maintenant mouvoir l'alidade de ce même sextant, en s'astreignant à ne pas perdre de vue l'objet réfléchi, on s'arrête à la moitié, je suppose, du

nombre de degrés de l'angle total, et l'on fixe l'alidade sur ce point. On fait mouvoir ensuite l'alidade du sextant principal, de manière à ramener l'image du second objet en contact avec celle du premier, et la somme des angles marqués par chacune des alidades donne enfin l'angle désiré. Cet angle peut aller jusqu'à 260° d'amplitude, valeur qui dépasse de beaucoup tous les besoins, même dans le cas où l'observateur, rapportant la hauteur de l'astre à l'horizon de la mer, serait placé sur un point fort élevé.

» Cet instrument, d'un mécanisme aisé à comprendre, remplit le but que l'auteur s'est proposé. Il est d'ailleurs construit avec soin, et fait honneur à l'habileté de l'artiste.

» Après avoir rendu à M. Rowland la justice qui lui est due, nous ferons quelques remarques sur l'usage de son sextant. Il y a, avons-nous dit, entre les parties étamées des deux petits miroirs une bande translucide, ménagée pour faciliter la vision directe. Or, lorsque les objets qui arrivent par réflexion ne sont pas des corps lumineux, l'éclat de la lumière directe empêche de distinguer l'image beaucoup plus faible qui vient se peindre dans la partie non étamée du petit miroir antérieur. L'auteur remédie à cet inconvénient en plaçant un verre coloré d'une teinte légère entre l'objet direct et le petit miroir du grand sextant; la lumière directe étant alors atténuée, laisse apercevoir l'image affaiblie qu'on ne pouvait distinguer d'abord à l'œil nu. Quand on se sert de la lunette la difficulté dont on vient de parler n'a pas lieu; elle n'a pas lieu non plus lorsqu'on mesure la distance angulaire de deux astres.

» L'auteur convient que dans quelques circonstances une double image superflue du Soleil pourra se montrer dans le champ de la lunette; c'est le cas où l'image de l'astre, venant à se réfléchir sur la surface externe du petit miroir antérieur, renvoie cette image sur la partie étamée interne de l'autre petit miroir; mais il est toujours facile de faire disparaître celle de ces images qu'on ne doit pas observer, en faisant mouvoir de 2 degrés seulement, par exemple, l'alidade du sextant renversé : on tient compte ensuite de cette différence dans l'appréciation de l'angle total.

» Deux autres faibles inconvénients se devinent d'avance, ce sont l'augmentation du poids de l'instrument et son prix nécessairement plus élevé que celui des sextants ordinaires. Quant à cette dernière circonstance, elle n'a point une véritable gravité, puisque la question principale est ici d'obtenir la mesure d'un angle dont on ne pourrait pas connaître la valeur sans cela; et relativement à l'excédant de poids, il n'est pas tel cependant qu'on ne

puisse bien le supporter. En total, l'instrument pèse à peine 2 kilogrammes, ce qui n'est pas exorbitant, et ne fatiguera d'ailleurs l'observateur que dans la mesure des grands angles, puisqu'on pourra toujours avec facilité dédoubler l'instrument lorsqu'on le jugera à propos.

» Nous bornerions ici ce rapport si le problème de la mesure des grands angles avec les instruments à réflexion n'avait fait depuis plusieurs années, à notre Dépôt des cartes et plans de la marine, l'objet des recherches de deux habiles ingénieurs-hydrographes.

» L'invention de M. Fayolle date de 1817, et consiste dans l'addition au cercle de réflexion de Borda d'un second grand miroir placé au-dessus du grand miroir ordinaire, et pouvant prendre, à l'aide d'une alidade particulière, un mouvement propre entièrement indépendant du premier. Un petit miroir unique, étamé en haut et en bas, laisse entre les deux étamures une bande claire analogue à celle dont on a parlé précédemment et donnant lieu au même inconvénient : la partie étamée supérieure sert pour le grand miroir supérieur, et la partie inférieure pour le grand miroir inférieur.

» Avec le cercle ainsi disposé on peut prendre presque instantanément deux angles successifs ou un angle unique entre deux objets, ayant beaucoup au-delà de ce que mesurent les cercles ordinaires. La manœuvre en est facile à concevoir et se rapproche de celle exposée plus haut; mais l'angle total n'est rigoureusement exact que lorsqu'on se sert de la lunette en raison des deux plans dans lesquels on observe.

» Les avantages de ce mécanisme sont éminemment de ne pas augmenter d'une manière sensible le poids du cercle à réflexion, et de rendre de plus l'observation des objets médiocrement éclairés un peu plus facile qu'avec l'instrument de M. Rowland, puisque les rayons lumineux, vus directement au lieu de traverser l'épaisseur de deux petits miroirs, n'en ont ici qu'un seul à pénétrer; ce dernier avantage mérite surtout d'être remarqué. Dans l'instrument anglais les rayons directs traversant l'épaisseur de deux petits miroirs, la déviation qui peut résulter d'un défaut de parallélisme entre les faces des verres pourrait donner lieu à une erreur plus grande que celle que donnerait pour la même cause le cercle de M. Fayolle.

» M. Daussy, quelques années plus tard, a imaginé un appareil moins compliqué encore pour mesurer les grands angles avec le cercle de réflexion. Son idée se réduit à l'addition d'un troisième miroir étamé en totalité, et qui, placé sur la ligne qui joint le centre du grand miroir avec celui du petit, forme avec ce dernier un angle invariable. Pour ne pas in-

tercepter les rayons lumineux qui se transmettent du grand miroir au petit, la hauteur du miroir subsidiaire n'a que la moitié de celle de la partie étamée du petit miroir, et celui-ci encore sert à la fois pour le grand miroir et pour le miroir subsidiaire, lequel, ayant le croisement de l'angle, présente sa face aux objets de gauche.

» Il résulte de cette construction que l'angle entre un objet doublement réfléchi dans le miroir subsidiaire et le petit miroir, et celui qu'indique l'alidade, donnent un angle total plus grand que celui qu'on peut obtenir avec le cercle ordinaire et plus grand précisément du double de l'angle que forment entre eux le petit miroir et le miroir subsidiaire, valeur qui se détermine aisément par expérience.

» Nous devons dire en faveur de M. Rowland que les deux additions au cercle de réflexion, dont nous venons de rendre compte, ne pouvaient lui être connues, puisqu'elles n'ont encore été publiées dans aucun ouvrage.

» Au reste, l'idée mère de tout ceci se trouve dans nos anciens octants, où l'on avait l'habitude d'annexer un petit miroir particulier pour prendre la hauteur des astres par derrière. Cette manière d'observer n'était pas facile, ce qui, joint à l'incertitude de la rectification de ce miroir, en a fait depuis longtemps abandonner l'usage.

» En résumé, nous proposons à l'Académie de donner son approbation à l'instrument qui lui a été communiqué par M. Rowland, et qui donne une solution d'un problème intéressant d'astronomie nautique. »

ENTOMOLOGIE. — *Idée générale de l'ouvrage adressé à l'Académie pour concourir au prix de physiologie fondé par M. de Montyon, ayant pour titre :* Recherches anatomiques et physiologiques sur les orthoptères, les hyménoptères et les névroptères, *avec un atlas composé de 270 dessins d'anatomie sur 25 planches in-folio, par* M. LÉON DUFOUR, *correspondant de l'Académie. (Extrait du rapport* de M. DUMÉRIL.) (Voy. *Compte rendu*, 1835, p. 554.)

« Cet ouvrage fait suite aux mémoires que M. Dufour a déjà publiés sur les coléoptères, et principalement au grand travail que l'Académie a déjà couronné, et a fait insérer dans les *Mémoire des Savants étrangers*, et qui avait les hémiptères pour sujet.

» Des considérations générales sur l'anatomie et sur la physiologie de chacun des trois ordres indiqués, en précèdent l'examen particulier. C'est ainsi qu'en commençant l'histoire anatomique des orthoptères, l'auteur dé-

note ces insectes comme ceux qui sont le mieux organisés pour broyer ou mâcher des aliments solides. Il décrit leur conformation générale, leurs métamorphoses, leurs mœurs, et il est appelé à les distinguer des herbivores et des carnivores. C'est d'après ces considérations que les insectes de cet ordre sont partagés en familles naturelles.

» Dans chacune de ces familles, plusieurs espèces des genres principaux sont successivement étudiées dans les organes essentiels, tels que ceux de la respiration, des sensations, du cordon dorsal, du tissu cellulaire splanchnique, de l'appareil digestif, et enfin de la génération.

» Ainsi, en étudiant les organes respiratoires, l'auteur distingue les trachées en tubulaires, ou à parois élastiques, et en vésiculaires ou flasques et membraneuses. Les premières trachées existent uniquement chez les espèces terrestres ou pédestres, et les deux sortes de trachées se trouvent réunies chez ceux qui sont volatiles ou aériens. En décrivant ces trachées, l'auteur fait la remarque intéressante qu'elles sont toujours symétriques; que les premières reçoivent l'air, l'appellent, le distribuent, et que les autres le recueillent comme le feraient des veines, et que l'air, épuisé de ses principes vivifiants, se trouve rejeté au dehors par l'intermédiaire de ces derniers canaux. C'est après ces considérations générales que l'auteur étudie les trachées dans chacune des familles, en suivant le même ordre d'examen.

» Vient ensuite l'étude des organes sensitifs, du système nerveux ganglionnaire, comparés dans chacune de leurs parties, et surtout pour les nerfs qui se rendent dans les organes des sens.

» Il en est de même du cordon dorsal, du tissu cellulaire adipeux splanchnique, qui devient le dépôt d'une sorte de crême ou de graisse, toujours en rapport avec le développement des organes générateurs. Ainsi en se livrant aux recherches sur l'appareil digestif, il fait remarquer que c'est principalement parmi les orthoptères, que les organes sont le mieux ou le plus développés. C'est ce qu'il prouve en étudiant successivement les canaux salivaires, l'œsophage, le gésier, dont l'intérieur est armé de dents admirablement disposées pour produire une sorte de rumination. Enfin c'est avec le même soin que les organes mâles et femelles sont étudiés, tant dans leurs parties extérieures qui servent à la copulation, que pour les organes destinés aux sécrétions de la semence et des œufs, avec tous les annexes de l'un et de l'autre sexe.

» Nous ne poursuivrons pas davantage cette analyse; il faudrait reproduire un trop grand nombre d'observations nouvelles. Nous devons dire

cependant que les deux autres parties de ce grand mémoire sont consacrées à l'étude aussi soignée des insectes, rapportés aux deux ordres des hyménoptères et des névroptères. »

LECTURES.

M. *Ampère* lit la *Note* suivante, et exprime le désir qu'elle soit textuellement insérée dans le *Compte Rendu* de cette séance.

« La réclamation de M. Ampère, dont il a été question dans le numéro 21 » des *Comptes Rendus* de l'Académie, n'était relative qu'à ce qu'un journal » quotidien, en rendant compte des découvertes de M. Melloni, présen- » tait ces découvertes comme contraires à la distinction que M. Ampère a » établie entre les vibrations moléculaires et les vibrations atomiques, » pour expliquer la différence qui existe entre la propagation successive » de la chaleur dans les corps, et celle du son et de la lumière.

» Depuis que M. Ampère a lu le texte même du mémoire de M. Melloni, » inséré dans ce même numéro, il a reconnu que sa réclamation était sans » objet, puisqu'il ne s'y trouve rien qui combatte cette distinction, ni » même qui y soit relatif. »

GÉODÉSIE. — *Nouvelles remarques sur la comparaison des mesures géodésiques et astronomiques de France; par* M. PUISSANT.

« Dans un mémoire que j'ai lu à l'Académie des Sciences le 15 juillet 1833, je me suis proposé de déduire de la comparaison des mesures géodésiques et astronomiques qui servent de fondement à la nouvelle carte topographique du royaume, quelques conséquences sur la figure de la terre. J'ai, dans ce but, fait usage de formules différentielles qui font connaître quelle est la correction à appliquer à l'aplatissement employé dans le calcul des latitudes, des longitudes et des azimuths, pour rendre ces éléments géodésiques parfaitement d'accord avec les déterminations célestes correspondantes. Ces formules m'ayant facilité le moyen de combiner successivement la position de l'Observatoire royal avec chacune des stations astronomiques auxquelles elle est liée par différentes chaînes de triangles, j'ai reconnu qu'aucun ellipsoïde de révolution ne pouvait satisfaire exactement à l'ensemble de ces stations, ou, en d'autres termes, que la figure de la terre est très irrégulière en France.

» La présente note, extraite d'un chapitre du second volume de la *Nouvelle Description géométrique du royaume*, dont je prépare la rédaction, a pour objet de mettre ce fait en évidence, par la comparaison des degrés de deux méridiens, dont les longueurs résultent des opérations trigonométriques de nos ingénieurs-géographes.

» D'abord le réseau de triangles, qui s'étend le long de la méridienne de Dijon, offre quatre stations dont les latitudes ont été observées avec la plus grande précision : ce sont celles de Longeville, près de Bar-le-Duc, de Bréri, de Montceau et de Marseille. La rectification des arcs de méridien compris entre les parallèles de ces stations, a été effectuée de plusieurs manières, et notamment à l'aide de cette série convergente développée suivant les puissances de l'amplitude géodésique φ, ou de la différence des parallèles estimée en degrés, savoir :

$$A = -m\varphi + n\varphi^2 + q\varphi^3 \ldots$$

dans laquelle

$$\log m = 5{,}0460677, \quad \log n = 0{,}9715463, \quad \log q = 8{,}16797;$$

en supposant l'aplatissement de la terre de 0,00324, l'origine de φ à la latitude du Panthéon, et son autre extrémité successivement sur le parallèle des stations sud.

» Tous calculs faits, et en ayant égard à la discordance des bases mesurées, j'ai obtenu les résultats suivants :

NOMS DES STATIONS.	LATITUDES observées.	ARCS mesurés.	LONGUEURS des degrés.	LATITUDES moyennes.	DIMINUTION par degré.
Longeville............	48° 44′ 6″,92	m. 216033,4	m. 111244,6	47° 45′ 51″,38	
Bréri..................	46.47.35,84	133425,8	111115,3	46.11.34,42	m. 82,9
Montceau.............	45.35.33,00	254846,2	111010,8	44.26.40,76	60,4
Marseille..............	43.17 48,52				
Arc total....		604305,4	111117,4	46. 05.7,72	

» Bien que les longueurs des degrés ci-dessus décroissent du nord au sud, et décèlent un très fort aplatissement, cependant elles ne sont nullement en rapport avec l'hypothèse d'un ellipsoïde régulier et de ré-

volution, puisque le décroissement qui devrait être d'à peu près 18m par degré, à notre latitude, est d'abord de 82m,9, et ensuite de 60m,4. Sur la méridienne de Dunkerque, et à la latitude moyenne de 47° 30′ 46″, Delambre, supposant ses bases très concordantes, a au contraire trouvé la longueur du degré de 111230m,1 avec une diminution de 63m,1 par degré, et à la latitude de 44° 41′ 48″ une diminution de 18m,2, tandis que la longueur du degré y est de 111051m,8.

» Les observations géodésiques et astronomiques relatives à la méridienne d'Angers, offrent également le moyen d'assigner la longueur d'un grand arc composé de trois parties placées à peu près symétriquement à celles du méridien de Dijon ; en voici les résultats :

NOMS DES STATIONS.	LATITUDES observées.	ARCS mesurés.	LONGUEURS des degrés.	LATITUDES moyennes.	CHANGEMENT par degré.
St.-Martin de Chaulieu..	48° 44′ 9″,87	m. 140889,5	m. 111153,4	48° 6′ 8″,33	m.
Angers (Tour St.-Martin).	47.28. 6,79	191602,9	111150,1	46.36.23,91	— 2,2
La Ferlanderie.........	45.44.41,04	226039,1	111182,7	44.43.41,57	+ 17,5
Tour de Borda.........	43.42.42,09				
Arc total....		558531,5	111164,0	46.23.25,98	

» De ce côté de la méridienne de Paris, on remarque d'abord un très faible aplatissement en allant du nord au sud, puis tout-à-coup un allongement des degrés; et c'est aussi ce que j'ai reconnu en cherchant, comme je l'ai dit plus haut, les dimensions des divers ellipsoïdes susceptibles de satisfaire aux observations célestes, et dans lesquels le logarithme d'un rayon quelconque correspondant à la latitude λ peut être exprimé par cette série dont la loi des termes est manifeste, savoir :

$$\log r = \log a + \tfrac{1}{2} M \left[(e^2 - k^2) \sin^2 \lambda + \tfrac{1}{2} (e^4 - k^4) \sin^4 \lambda + \tfrac{1}{3} (e^6 - k^6) \sin^6 \lambda + \ldots \right];$$

lorsque, pour abréger, on fait $k^2 = e^2 (2 - e^2)$, et que a désigne le rayon de l'équateur, e^2 le carré de l'excentricité, M le module des tables.

» Il est donc bien prouvé que la surface de la France, dans la partie, du moins, explorée géodésiquement, se compose de deux nappes très distinctes; l'une orientale, qui est celle d'un sphéroïde aplati, l'autre

occidentale, qui affecte vers le sud, la forme d'un sphéroïde allongé; et qu'à la même latitude les longueurs des degrés des méridiens sont très inégales, par l'effet, sans doute, d'une cause perturbatrice qui agit différemment sur le fil-à-plomb.

» J'ajouterai, en terminant cette note, que l'aplatissement de la terre, évalué à $\frac{1}{309}$ d'après les mesures de France et du Pérou, est plus exactement, et conformément à la théorie des inégalités lunaires, de $\frac{1}{305}$, lorsque la longueur de l'arc de méridien compris entre Dunkerque et Montjouy est corrigée de la discordance des bases de Melun et de Perpignan, qui a été dévoilée récemment, par un meilleur choix de triangles, dans la partie de cet arc renfermée entre le parallèle de Forêt-Sainte-Croix et celui de Bourges. »

CHIMIE. — *Extrait d'un mémoire intitulé : Méthodes mathématiques et expérimentales, pour discerner les mélanges et les combinaisons définies ou non définies, qui agissent sur la lumière polarisée; suivies d'applications aux combinaisons de l'acide tartrique avec l'eau, l'alcool, et l'esprit-de-bois; par* M. Biot.

« Dans l'étude des phénomènes naturels, rien n'est plus rare que de trouver une action physique, dont l'effet soit simple, mesurable, et propre aux groupes moléculaires constituants des corps, indépendamment de leur état d'agrégation actuel. Telle s'offre par exemple, la gravitation; mais seulement quand elle s'exerce entre des systèmes matériels assez éloignés les uns des autres pour que l'inégalité des forces émanées des divers points de leur masse puisse être considérée comme insensible. Car alors la résultante de ces forces élémentaires devient simplement proportionnelle aux masses totales des systèmes, et réciproque aux carrés de leurs distances, en les considérant comme de simples points géométriques, quel que soit d'ailleurs le mode d'agglomération, ainsi que la forme des particules qui les composent. A des distances moindres, l'inégalité des forces élémentaires devenant physiquement comparable à leur intensité absolue, rend leur résultante sensiblement dépendante du mode d'agrégation des particules, ce qui en complique déjà l'expression et les effets. Enfin, à des distances moindres encore, la forme même des particules constituantes ne peut plus être négligée; et les difficultés du calcul deviennent inexprimables. Quelle que soit la nature de l'attraction chimique, comme elle n'est sensible qu'à de petites distances, la forme des groupes atomiques entre lesquels elle

s'exerce, doit trop souvent, si ce n'est toujours, avoir une influence analogue sur les résultantes qu'elle produit; et l'on peut déjà en voir les effets dans ces beaux phénomènes de capillarité que M. Savart a découverts, où l'eau, mise en mouvement près des termes de température dans lesquels sa polarité moléculaire est la plus sensible, se courbe en nappes subitement variées de volume et de forme, par le seul changement d'une fraction de degré du thermomètre centésimal. Que l'on imagine maintenant de semblables forces, s'exerçant de plus près entre des groupes moléculaires de nature diverse, et les forçant brusquement en un seul système, avec des mutations soudaines d'état relativement à tous les agents impondérables, on aura les combinaisons chimiques, c'est-à-dire des phénomènes près desquels ceux de la précession des équinoxes ne sont que des jeux d'enfants. Remonter de ces effets complexes aux lois simples des forces élémentaires qui les produisent, semble être un problème mille fois plus difficile que celui que Newton a résolu; et pourtant c'est le problème de la chimie.

» Au milieu de cette complication inévitable, puisqu'elle est attachée à l'étendue même des masses sensibles sur lesquelles nous opérons, on voit, dans beaucoup de cas, apparaître une propriété physique qui offre toute la simplicité de l'attraction à de grandes distances. C'est le pouvoir qu'ont certains liquides de dévier les plans de polarisation des rayons lumineux proportionnellement à leur épaisseur. Car, en analysant cet effet, on trouve qu'il résulte d'une action propre exercée individuellement par les groupes moléculaires qui se rencontrent sur le trajet, et dans la sphère d'activité du rayon transmis; action égale pour tous les groupes si le liquide est homogène, et produisant aussi des déviations successives égales, parce que le plan de polarisation de chaque rayon simple se montre également déviable après avoir été dévié. Alors la déviation angulaire finie et totale éprouvée par ce plan à travers une épaisseur mesurable du liquide actif, est la somme des déviations infiniment petites, successivement opérées par les groupes moléculaires que le rayon a rencontrés dans son trajet. En dégageant cette somme des particularités de réfrangibilité, de densité et de longueur, pour la ramener à des éléments toujours comparables, on en déduit une valeur angulaire proportionnelle à la déviation infiniment petite que produirait un seul groupe moléculaire constituant du liquide, agissant dans un état physique constant sur un même rayon. Cette valeur réduite est ce que j'ai appelé *le pouvoir rotatoire moléculaire des corps*.

» Un caractère spécial de ce pouvoir, caractère que sa définition exige,

et que l'expérience confirme, c'est de rester invariable sous toutes les influences qui modifient seulement les distances mutuelles des groupes moléculaires, sans altérer intimement leur constitution. Ainsi les huiles essentielles qui le possèdent, celles même qui l'exercent en des sens contraires, peuvent être mêlées dans toutes proportions entre elles, ou avec d'autres qui ne le possèdent pas, ou même avec les huiles grasses qui en sont également dépourvues, et la somme des pouvoirs propres des particules actives donne toujours le pouvoir du mélange. Les sucres, les gommes, les camphres, dissous dans l'eau ou dans l'alcool; la fécule simplement désagrégée par les acides faibles, et devenue ainsi soluble, ou seulement suspensible dans l'eau sous le nom de dextrine, portent de même dans ces liquides, leur pouvoir inaltéré; tel qu'on l'observe dans les mêmes corps soit solides mais non cristallisés, soit liquéfiés par la chaleur, quand de si grandes modifications peuvent y être opérées sans changer intimement la constitution propre de leurs particules. Mais lorsque les groupes moléculaires actifs éprouvent un changement de constitution ou de composition chimique, on voit généralement leur pouvoir changer et acquérir des valeurs très différentes. Ainsi, lorsque la dextrine se saccharifie sous l'influence des acides aidée de la chaleur, son pouvoir s'affaiblit subitement sans changer de sens, tandis que dans les mêmes circonstances celui de la gomme s'intervertit. Le pouvoir du sucre de cannes s'intervertit pareillement mais en sens contraire, par l'action des acides aidée au besoin d'une élévation de température; et, en présence de l'acide paratartrique, l'inversion a lieu, même à froid, instantanément. De sorte que, dans ces circonstances, et dans une infinité d'autres, les modifications chimiques qui surviennent dans le système, souvent sans y produire aucune variation apparente, sont immédiatement manifestées et rendues visibles par le changement d'action sur la lumière polarisée.

» Dans tous les corps actifs, le pouvoir rotatoire exercé sur les différents rayons simples est inégal. Dans tous, à la seule exception jusqu'ici connue de l'acide tartrique, cette inégalité suit une même loi, rendue évidente par l'identité des couleurs composées qui apparaissent, quand on analyse la lumière polarisée blanche, transmise dans tous ces systèmes à travers des épaisseurs inverses de leur pouvoir. L'exception présentée à cet égard par l'acide tartrique est d'autant plus remarquable, que toutes ses combinaisons avec les bases salifiables, même avec l'acide borique, ont des pouvoirs rotatoires conformes à la loi générale, du moins dans les limites de précision que j'ai pu atteindre, en comparant la série de leurs effets sur la

lumière blanche avec ceux que produisent tous les autres corps. Une particularité aussi spéciale dans le mode d'action propre devait faire cependant espérer des nuances sensibles dans les influences exercées, si l'on engageait l'acide dans des combinaisons assez faibles, pour qu'on pût graduer lentement, et par des variations appréciables, les modifications qu'il y éprouverait. Aussi de telles nuances existent-elles, et d'une nature à étendre les idées que l'on s'était faites jusqu'à présent des combinaisons chimiques.

» Pour le faire voir, simplifions d'abord les phénomènes en opérant sur un rayon de réfrangibilité sensiblement fixe, par exemple rouge, tel qu'en transmettent les verres colorés par le protoxide de cuivre. Admettons une température constante; puis, formons une solution aqueuse d'acide tartrique cristallisé, exactement dosée à la balance, et aussi chargée d'acide qu'il sera possible à la température où nous opérons. Si l'acide est pur, elle sera limpide. Fractionnons-là en diverses parties que nous peserons, et que nous étendrons ensuite avec des poids connus d'eau distillée. Nous aurons ainsi une série de solutions, toutes composées exactement des mêmes principes, en doses différentes. Mesurons leurs densités propres; et, les ayant successivement introduites dans des tubes de longueur connue, terminés par des glaces minces, observons les déviations qu'elles impriment à notre rayon polarisé. De là, à l'aide des formules que j'ai données il y a déjà trois ans, dans le tome XIII des *Mémoires de l'Académie*, on pourra déduire le pouvoir rotatoire actuel de l'acide dans la solution, en l'y considérant comme le seul élément actif, ce qui revient à l'y supposer dans l'état de simple mélange, puisque l'eau distillée seule ne dévie point les plans de polarisation des rayons. Cela posé, voici quels seront les résultats.

» D'abord, chaque solution, étudiée successivement à des épaisseurs diverses, opérera des déviations exactement proportionnelles à ces épaisseurs. Elle offrira ainsi le caractère moléculaire de l'action.

» Mais le pouvoir rotatoire de l'acide dans les diverses solutions se trouvera inégal; il croîtra de l'une à l'autre proportionnellement à la proportion pondérale de l'eau existante dans la solution; en sorte que le lieu géométrique de tous ces pouvoirs sera une ligne droite ayant la proportion pondérale de l'eau pour abscisse et le pouvoir rotatoire pour ordonnée. L'ordonnée initiale exprime le pouvoir qu'aurait l'acide simplement désagrégé, sans eau additionnelle. L'ordonnée finale, du moins pour le problème physique, répond à une dilution infinie. Entre ces extrêmes, la portion de la droite qui peut être réalisée par des expériences, comprend des pouvoirs

qui varient plus que du simple au double. C'est là ce qui détermine sa condition linéaire et sa direction. J'y ai employé jusqu'à quinze proportions différentes d'eau pour une seule série ; et chacun des pouvoirs observés était obtenu par quarante, cinquante, quelquefois soixante observations de déviation à travers le verre rouge. Nul soin ne me semblait de trop pour établir solidement une loi d'action chimique si remarquablement simple.

» Ainsi, premièrement, l'eau devient active dans ces phénomènes puisqu'elle modifie le pouvoir de l'acide d'autant plus qu'elle est plus abondante. Elle ne lui est donc pas simplement mélangée, mais combinée, puisqu'elle forme avec lui un groupe d'une constitution différente selon ses proportions. Si, au lieu de la proportion pondérale de l'eau, nous introduisons dans la relation linéaire le rapport direct du poids de l'eau à celui de l'acide; ce qui est une simple transformation algébrique, nous verrons que le pouvoir de l'acide est d'abord le plus énergiquement modifié par les premières particules d'eau qui se combinent avec lui; puis, moins énergiquement par celles qui s'ajoutent à cette combinaison ; jusqu'à ce qu'enfin, dans les solutions très étendues, les particules d'eau additionnelles n'exercent plus qu'une influence asymptotique physiquement inappréciable. Et, dès lors, les phénomènes deviennent sensiblement les mêmes que si les groupes actifs précédemment formés se disséminaient seulement à l'état de mélange parmi ces dernières particules d'eau.

» Maintenant, portons simultanément toutes nos solutions à un autre degré de température. S'il est plus élevé leurs pouvoirs croîtront; s'il est plus bas il s'affaibliront; mais leur accroissement ou leur diminution sera égal pour toutes. Le lieu géométrique des nouveaux pouvoirs sera donc une nouvelle droite parallèle à la première. La variation pour chaque abscisse, conséquemment pour chaque solution, sera celle qu'éprouve l'acide désagrégé; et, dans les limites de température où j'ai opéré, depuis $+7^\circ$ jusqu'à $+26^\circ$; cette variation m'a paru presque proportionnelle au nombre de degrés que le thermomètre a parcourus. Mais l'augmentation du pouvoir initial par chaque proportion d'eau est toujours constante.

» En résumé, à température égale la lumière polarisée est inégalement influencée par les groupes, eau et acide, de dosages divers. Et elle l'est encore inégalement par le même groupe à des températures différentes, selon la loi simple que nous venons d'assigner. Si la chimie possédait, ou voulait chercher, des réactifs assez sensibles, elle découvrirait vraisemblablement

dans les actions chimiques de ces groupes, des particularités correspondantes à leur inégalité de constitution; et ensuite les mêmes procédés serviraient pour reconnaître des lois pareilles ou analogues dans les solutions qui sont sans pouvoir sur la lumière polarisée. Ce seraient là des données bien importantes pour pénétrer le mécanisme des actions chimiques.

» J'ai beaucoup cherché si ces phénomènes offriraient quelque caractère lié à un rapport défini de proportions. D'abord il ne saurait y en avoir dans le pouvoir variable de l'acide pour une même température, puisque la relation linéaire le fait croître alors uniformément avec la proportion d'eau. Pour échapper à cette relation, veut-on en déduire le pouvoir du groupe variable, composé d'eau et d'acide? Alors il est vrai, on trouvera que ces pouvoirs vont d'abord en croissant jusqu'à une certaine proportion d'eau, après laquelle ils s'affaiblissent indéfiniment; et leur lieu géométrique est une parabole du second degré ayant une ordonnée maximum, celle de son sommet. Mais ce maximum ne répondra pas non plus à des nombres atomiques fixes, parce que les proportions pondérales qui le donnent varient graduellement avec la température. Il faut donc admettre d'après cet exemple, que le rapport défini des proportions n'est pas une condition toujours nécessaire, et conséquemment générale des combinaisons chimiques, quoiqu'il en puisse être souvent une condition favorable, peut-être même, dans beaucoup de cas, la seule qui nous permette de les réaliser ou d'en isoler les produits. Je prouve dans mon mémoire que ces deux modes de combinaison peuvent être distingués par leurs effets optiques, lorsqu'un ou plusieurs de leurs éléments, ainsi que leur produit, sont sensibles au réactif de la lumière polarisée; et je donne des formules mathématiques qui résolvent alors cette question généralement.

» Jusqu'ici j'ai supposé que la lumière transmise était un rayon rouge simple. Tous les autres rayons simples suivent des lois pareilles. Pour chacun d'eux, à température égale, les pouvoirs de l'acide croissent de même, proportionnellement à la proportion d'eau, et leur lieu géométrique est de même une ligne droite. Mais, selon l'espèce du rayon auquel elles appartiennent, ces droites ont des coefficients différents qui leur donnent des ordonnées initiales et des inclinaisons diverses. Alors, quand elles coexistent, comme il arrive quand on opère avec la lumière blanche, chaque proportion d'eau y détermine d'inégales ordonnées, dont l'ordre de grandeur relatif varie à des diverses distances de l'origine. De sorte que les valeurs des déviations qui y correspondent suivront tantôt l'ordre de la réfrangibilité, tantôt l'ordre inverse, et tantôt un ordre mixte, où le violet

par exemple sera autant dévié que le rouge, tandis que le jaune et le vert le seront plus qu'eux. Les couleurs composées, résultantes de ces combinaisons, devront conséquemment varier avec la proportion d'eau, de la manière en apparence la plus bizarre; et c'est en effet ce qu'on observe. Mais cette bizarrerie devient la régularité la plus simple, quand on connaît la loi linéaire qui la produit.

» D'après ces expériences, le pouvoir initial de l'acide, sans eau additionnelle, deviendrait nul pour le rayon rouge vers la température de 23°. En effet, en transmettant un trait de lumière polarisée à travers une masse d'acide fondu, puis solidifié, dont l'épaisseur totale était au moins de cinquante millimètres, je n'y ai aperçu à cette température aucune apparence de rotation. Mais le pouvoir du même acide s'est montré très actif, dans une épaisseur peu différente, lorsque l'ayant fondu avec très peu d'eau, je l'ai observé chaud et liquide, puis dans l'état gommeux, jusqu'à ce qu'il fût solidifié. Alors il est devenu opaque. Ces expériences difficiles demandent à être reprises, avec des mesures; et surtout il faudra les répéter à de basses températures, pour voir si l'acide solide y prendra la rotation vers la gauche comme on doit le présumer. Je n'ai pas osé le fondre seul de peur de le pyrogéner, ne l'ayant pas encore observé dans cet état. Je ne sais pas non plus si l'acide paratartrique redevient physiquement tartrique quand l'atome d'eau, qui fait sa différence, lui est enlevé par dessiccation à l'aide d'un courant d'air chaud qui en même temps le désagrège. Cette mine de faits pénètre évidemment aux fondements mêmes de la chimie; mais des efforts solitaires n'y peuvent avancer qu'avec lenteur.

» Pour remplir du moins le cadre borné que je m'étais proposé ici, il fallait examiner les solutions d'acide tartrique formées avec d'autres liquides que l'eau. J'ai choisi pour cela l'esprit-de-bois et l'alcool. Le premier, purifié autant que possible sous les yeux de M. Dumas; l'autre rectifié avec soin dans les laboratoires de M. Robiquet; et, d'après sa densité, contenant moins de $\frac{2}{100}$ d'eau.

L'esprit-de-bois et l'alcool purs sont considérés par les chimistes comme deux liquides isormorphes, non qu'ils leur supposent la même forme moléculaire, comme le mot semblerait l'indiquer, mais seulement parce que, en engageant ces deux liquides, en même proportion atomique, dans une certaine combinaison avec d'autre corps, il en résulte deux sels de même système cristallin, quoique non pas de mêmes angles. Sans méconnaître l'étendue et la simplicité des rapports que ce genre d'analogie a fait découvrir entre des variétés de combinaisons jusque alors isolées, on peut regretter que le mot

qui l'exprime semble l'attribuer à la constitution des molécules mêmes; tandis que l'analogie n'a réellement lieu qu'entre les résultats bien plus éloignés, et bien plus complexes, de la cristallisation. Ici, par exemple, les propriétés moléculaires des deux liquides sont très différentes. Ainsi à la température ordinaire, l'alcool pur dissout l'acide tartrique difficilement et en petite quantité; l'esprit-de-bois aisément et abondamment. Les solutions étant observées avec la lumière polarisée, le pouvoir de l'acide s'y montre modifié comme il l'était pour l'eau, et dans le même sens, mais avec une énergie moindre, et plus faible pour l'alcool que pour l'esprit-de-bois. Conséquemment, l'acide dissous entre encore en combinaison avec ces liquides, et forme avec chacun d'eux des molécules nouvelles, dont la constitution est différente à proportion pondérale pareille, comme aussi à nombre égal d'atomes chimiques. Le temps, et la saison défavorable, ne m'ont pas permis encore de constater si ces combinaisons suivent également une loi linéaire. Mais, pour l'esprit-de-bois, par exemple, je me suis assuré que le pouvoir rotatoire de l'acide y conserve sa propriété de croître et décroître avec la température, et avec la proportion pondérale du liquide employé. En outre, les solutions formées avec ces deux liquides, présentent de même ces inégalités de rotation des différents rayons simples que les solutions aqueuses produisent en vertu de la relation linéaire; et elles y sont encore plus évidentes, parce que le pouvoir propre de l'acide étant moins énergiquement modifié, permet de réaliser des rotations que les solutions aqueuses ne pourraient produire à la température ordinaire, sans y diminuer la proportion d'eau au-dessous de ce qui est nécessaire pour les maintenir à l'état de liquidité. Ainsi, une solution alcoolique qui contenait [illegible] d'alcool pur, étant observée à la température de 5°, déviait vers la droite les rayons rouges, orangés, jaunes; et vers la gauche les bleus, indigos, violets, conformément aux inductions énoncées plus haut.

» Puisque l'acide tartrique dissous dans l'eau, l'alcool, l'esprit-de-bois, forme avec ces liquides des groupes moléculaires constitués inégalement, n'est-il pas naturel que ces groupes aient des propriétés chimiques diverses, et que les uns puissent effectuer des décompositions que les autres n'opèrent pas? Si donc, les molécules formées d'acide et d'eau, par exemple, peuvent décomposer les carbonates, tandis que les molécules formées de ce même acide et d'alcool, ou d'esprit-de-bois, ne le peuvent pas faire, ce phénomène, que a observé M. Pelouze, sera certainement très curieux à constater; mais il n'aura rien en soi de plus extraordinaire que de voir le

sulfate de soude avoir des propriétés différentes du sulfate de baryte. On peut concevoir de la même manière qu'en général, des réactions chimiques puissent s'exercer entre certaines substances dans certains milieux et non pas d'autres : c'est que vraisemblablement, dans beaucoup de cas, ces milieux ne sont pas simplement interposés comme des obstacles inertes entre les substances dont il s'agit, mais forment avec elles de vrais composés entre lesquels la réaction chimique est ou n'est pas actuellement possible.

» Dans ce qui précède, j'ai fréquemment employé l'expression de groupes moléculaires pour désigner les molécules constituantes des corps. Cette expression générale m'a paru convenir, dans l'ignorance où nous sommes sur la nature et la constitution de ces molécules, qui peuvent être simples ou multiples, espacées uniformément ou séparées en systèmes distincts comme les corps célestes, sans que jusqu'ici les phénomènes sensibles nous donnent aucune notion sur ces particularités.

» Dans un autre mémoire, j'examinerai de même, par la lumière polarisée, les combinaisons que l'acide tartrique forme avec ces bases salifiables et avec l'acide borique, lorsqu'on le met en présence de ces substances dans les milieux divers où nous venons de l'étudier; car toutes ces combinaisons possédant la faculté rotatoire, sont sensibles à ce nouveau réactif. Mais il fallait d'abord connaître l'action mutuelle de l'acide, et des milieux où ces phénomènes devaient s'opérer; et il fallait en outre former des méthodes pour déterminer le mode défini ou non défini des combinaisons douées du pouvoir rotatoire. Tel est le but du travail long et pénible dont je viens de donner l'extrait. »

NOMINATIONS.

Conformément à son réglement, l'Académie procède à la nomination d'un membre de la Commission administrative, qui doit être choisi dans les sections des sciences mathématiques. Le nombre des votans est de 43. Au premier tour de scrutin,

M. Poinsot réunit.	37 suffrages;
M. Poisson.	4
M. Silvestre.	1
M. Mathieu.	1

M. *Poinsot* est en conséquence proclamé membre de la Commission administrative pour l'année 1836.

La séance est levée à 5 heures.

F.

Erratum. (Séance du 4 janvier.)

Page 21, ligne 2, en remontant, *au lieu de* que l'eau *lisez* que d'eau

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, n° 1; 1836, in-4°.

Notice on the megatherium Brougt from Buenos-Ayres by Woodbine Parish, Esq.; by M. WILLIAM CLIFT, Esq.; London, 1835, in-4°.

Ephemeris of Halley's Comet; 1835 — 1836; *by* M. STRASFORD, in-8°.

Voyage dans l'Inde; par M. V. JACQUEMONT; 6ᵉ livraison, in-4°.

Histoire Naturelle des Iles Canaries; par MM. WEBB et BERTHELOT; 2ᵉ livraison, in-4°, avec la deuxième livraison de planches, in-folio.

Séance publique de la Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne, du 10 *septembre* 1835; in-8°.

Magasin de Zoologie, publié par M. GUÉRIN; in-8°.

Bibliothèque universelle des Sciences, Belles-Lettres et Arts, rédigée à Genève; août 1835, in-8°.

Journal hebdomadaire des Sciences médicales; n° 2, 1836, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 4, n° 2, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nᵒˢ 1 — 3, tome 10, in-4°.

Écho du monde savant; n° 1, 1ʳᵉ et 2ᵉ division, in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 JANVIER 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. le *Ministre de l'instruction publique* transmet une ampliation de l'ordonnance royale du 26 décembre dernier, qui approuve l'élection de M. *Élie de Beaumont*, en remplacement de M. *Lelièvre*.

En conséquence, et sur l'invitation de M. le Président, M. *Élie de Beaumont* prend place parmi les membres de l'Académie.

PHYSIQUE. — *Recherches sur l'action moléculaire; par* M. BAUDRIMONT.

Il résulte de ces recherches, dit l'auteur :

« 1°. Qu'il est possible de déterminer avec assez de précision les lois
» selon lesquelles les molécules agissent les unes sur les autres, en les
» considérant sous le rapport de la cohésion;

» 2°. Que ces lois sont variables dans les différentes substances, même
» lorsqu'elles sont de même ordre, comme les corps réputés simples;

» 3°. Qu'il est possible de déterminer la limite de l'action molécu-
» laire ;

» 4°. Qu'il est des substances dont la densité, prise dans un liquide,
» diminue à mesure qu'on les divise ;

» 5°. Que cela a lieu lorsque les substances ne se mouillent pas;

» 6°. Qu'il est possible de déterminer la distance qui existe entre un
» corps et un liquide qui ne le mouille pas, lorsqu'ils sont mis en
» rapport. »

MÉDECINE. — *Extrait d'une lettre de* M. ADAM DE BAUVE, *à* M. BORY-DE-SAINT-VINCENT, *sur un nouveau fébrifuge, employé à la Guyane, datée de Georges-Town, le* 31 *mars* 1835.

(Commissaires, MM. Double, Robiquet, Breschet.)

« Arrivant à Démérari, accablé de fièvres qui depuis long-temps étaient rebelles au quinine et à tous les remèdes que je pouvais prendre, je trouvai le docteur Warburg, médecin allemand, qui depuis plusieurs années parcourt l'Amérique, s'occupant exclusivement de botanique; je pris un fébrifuge de son invention (gouttes fébrifuges), qui m'emporta dès la première fois les fièvres dont je souffrais depuis si long-temps.

» Déjà connu avantageusement à Démérari, le docteur Warburg fut prié, en juillet 1833, par M. Melvil, inspecteur-général des hôpitaux dans les possessions anglaises de l'Amérique, de faire des expériences dans l'hôpital militaire de Georges-Town, et de se charger de le surveiller. De cent-huit malades de la fièvre, qui s'y trouvaient quand le docteur Warburg prit la surveillance, au bout de quatorze jours, il n'en restait que dix-huit.

» Divers médecins, et entre autres le docteur Watt, le plus estimé de la Guyane anglaise, ont fait dans les journaux l'éloge des gouttes fébrifuges, et les recommandent comme ne manquant jamais leur effet, employées dans les cas les plus désespérés des fièvres pernicieuses. Les journaux de la Jamaïque, de la Trinité, de la Barbade, de Surinam, des États-Unis, en parlent dans le même sens. Le docteur Warburg a reçu des demandes pour des sommes considérables; le médecin Feuchtwanger, de New-Yorck, lui seul a envoyé un ordre sur un négociant de Georges-Town, de 25 mille francs, pour une remise de gouttes fébrifuges. Il y a peu de

mois que le docteur sir Andrew Stalliday, inspecteur-général des hôpitaux de la Guyane anglaise, prêt à succomber à la violence d'une fièvre maligne, se sauva en usant des gouttes fébrifuges; lui aussi exprime hautement sa reconnaissance et sa conviction sur l'efficacité de ce remède extraordinaire.

» Le gouverneur de la Guyane anglaise, sur tant de témoignages, et d'après l'étonnant changement qui s'était opéré dans l'hôpital militaire, offrit une somme considérable au docteur Warburg, qui la refusa, disant : « Que travaillant pour son plaisir et sa réputation, ce n'était point avec de l'argent qu'il pouvait être payé. » Sur le rapport du gouverneur de Démérari, le commandant général des possessions britanniques, résidant à la Barbade, a écrit à M. Warburg, qu'il allait mettre sous les yeux du gouvernement anglais, le rapport de ses travaux et de sa conduite désintéressée, et qu'il ne doutait pas qu'il n'en reçût une récompense qui ne blesserait pas sa délicatesse. »

M. de Bauve a envoyé à M. Bory-de-Saint-Vincent, une douzaine de de flacons des gouttes fébrifuges, pour être remis à l'Institut, qui fera examiner, dit-il, cette nouvelle découverte par une commission de médecins, ne doutant nullement, ajoute-t-il, que si la vertu attribuée à ce fébrifuge est suffisamment constatée, la France ne récompense, comme elle a coutume de le faire, les *découvertes* utiles à l'humanité.

ZOOLOGIE. — *Sur la nageoire dorsale du delphinus globiceps* (Cuvier).

M. *Lemaoût* adresse une réclamation contre cette assertion qui se trouverait, selon lui, dans un rapport de M. Cuvier, inséré au tome XIX des *Annales du Muséum d'Histoire naturelle*, page 1; savoir, que l'auteur de ce rapport lui attribuait d'avoir dit « qu'il y a des individus de l'espèce du « *delphinus globiceps* où la dorsale est rongée en tout ou en partie. »

Nous commençons par avertir que nous n'avons trouvé rien de semblable à l'*assertion* citée par M. *Lemaoût*, dans le rapport dont il s'agit. Nous ajouterons que ce qu'on a appelé *nageoire dorsale* chez les cétacés n'étant qu'une simple extension de la peau, il n'est pas rare de trouver des individus où cette nageoire a été en effet détruite, en tout ou en partie, par un accident quelconque.

Au reste, M. *Lemaoût* rappelle qu'il a trouvé cette nageoire *entière* sur plusieurs centaines de *dauphins* qu'il a eu occasion d'observer.

MÉTÉOROLOGIE. — *Envoi de quelques portions de l'aérolithe qui tomba près de Belley le 13 novembre 1835, et mit le feu à une grange de Samonod.*

M. Millet Daubenton, à qui M. Arago avait demandé, au nom de l'Académie, le 7 décembre dernier, de vouloir bien adresser aux chimistes de la capitale quelques parties de l'aérolithe du 13 novembre, écrit qu'il s'était empressé d'envoyer un fragment anguleux, à surface vitrifiée, de la grosseur d'un œuf de pigeon, et une fiole remplie de débris plus petits. Ces objets ne sont pas parvenus à l'Académie. Le nouvel envoi de M. Millet, quoique moins important, permettra cependant de déterminer la composition chimique du météore. M. Millet croit y avoir aperçu déjà des traces de nickel et de chrôme; les petits globules que le barreau aimanté en sépare seraient, suivant lui, formés de fer, de soufre, de cuivre, d'arsenic, et *peut-être d'argent!*

MM. *Berthier* et *Dumas* sont priés de faire l'analyse des fragments adressés par M. *Millet.*

GÉOLOGIE. — *Soulèvement d'une île.*

A la séance de la Cour martiale qui s'est réunie à Porsmouth, le 19 octobre 1835, pour juger le capitaine Seymour de la frégate *Challenger*, naufragée sur la côte du Chili, il a été lu des notes du capitaine Fitzroy, desquelles il résulte qu'à la suite du tremblement de terre du mois de février 1835, les courants ont été notablement modifiés depuis l'île de *Mocha* jusqu'au parallèle de *la Conception*, et que l'île de *Santa-Maria* s'est élevée de 10 pieds anglais.

OPTIQUE. — *Polarisation de la chaleur obscure.*

M. *James Forbes*, professeur de physique à l'Université d'Edimburgh, transmet à M. Libri les résultats des nouvelles expériences qu'il vient de faire sur la polarisation de la chaleur obscure.

Cette fois, M. Forbes a opéré sur la chaleur de l'eau bouillante. Après être passée au travers d'une pile composée de feuilles très minces de mica, cette chaleur était transmise abondamment ou en petite quantité par une seconde pile, suivant la position qu'on donnait à celle-ci par rapport à la première.

Plaçons les deux piles dans la position où elles transmettent peu de

calorique; interposons ensuite entre elles une lame mince de mica. Le mouvement de rotation de cette lame dans son propre plan, amenera dans la quantité totale de chaleur transmise par le système, des changements considérables et de même nature que ceux qui se manifesteraient si l'on opérait sur de la lumière.

La première expérience de M. Forbes montrait que la chaleur est susceptible de polarisation; la dernière constate sa dépolarisation.

ASTRONOMIE. — *Comète de Halley.*

M. Poisson lit l'extrait ci-après d'une lettre que M. Bessel lui a écrite.

« La comète de Halley a attiré tous nos regards. M. Olbers m'a informé » de l'observation importante par laquelle M. Arago a trouvé que la co» mète réfléchit la lumière du Soleil. De mon côté, j'ai aperçu un cône » lumineux, sortant de la comète et faisant des oscillations assez régulières » autour de la ligne menée au Soleil, dont il s'écartait jusqu'à environ 60° » de chaque côté. La durée d'une oscillation était de $2^{jours},3$ à peu près. » J'ai été assez heureux pour pouvoir suivre ce phénomène pendant la » nuit entière du 12 octobre. Le mouvement oscillatoire du cône était » alors dirigé de gauche à droite, et j'ai vu un mouvement de 35° en » neuf heures. Le 13 octobre, le mouvement avait continué et le cône » était parvenu à une de ses limites : il avait beaucoup perdu de sa viva» cité. Le 14, il était retourné dans la direction du Soleil à peu près, et » il avait repris toute sa vivacité. Le 15, il parut à la droite et était peu » lumineux. Des observations postérieures s'accordent avec celles-ci, » mais elles sont séparées les unes des autres par le mauvais temps. En » discutant les angles de position des cônes lumineux que j'ai observés, » j'ai trouvé que ce cône faisait des oscillations *dans le plan de l'orbite de* » *la comète.* J'espère que plusieurs astronomes auront observé ce phéno» mène curieux; mais jusqu'ici aucune nouvelle ne m'en est parvenue.

» Il me semble que l'attraction ordinaire du Soleil ne suffit pas pour » expliquer une oscillation du noyau de la comète d'une durée si courte. » Je vois dans ce phénomène une preuve de l'action de quelque force » polaire.... »

Après cette lecture, M. Arago fait remarquer que le phénomène décrit par l'astronome de Kœnigsberg, est précisément celui dont il a entretenu l'Académie dans les séances du 19 et du 26 octobre. Les cônes de M. Bessel

ne sont pas autre chose que les secteurs lumineux de M. Arago : l'un a parlé des apparences, l'autre de la réalité.

Dès la première observation d'un secteur, le 15 octobre, M. Arago espéra que ce phénomène « conduirait à une conclusion certaine sur la » question importante du mouvement de rotation de la nébulosité. » (*Comptes rendus*, tome Ier, page 235.) Le 16, un secteur se montrait, en effet, au nord du point diamétralement opposé à l'axe de la queue (la veille il était au sud); mais il ressemblait si peu à celui du 15, par son intensité, par la netteté des deux lignes droites qui le terminaient, et surtout par sa grande ouverture angulaire (plus de 90°), qu'on se détermina à le regarder comme un phénomène nouveau, comme le résultat d'un changement physique qui s'était opéré dans la tête de l'astre pendant la durée de sa disparition.

Aucune observation n'est venue dans la suite contrarier cette manière de voir. Ainsi, le 21, on apercevait non-seulement un seul secteur ou, si l'on veut, un seul cône, mais il y en avait trois distincts. Les observations de M. Schwabe et celles de M. Amici ne sont pas moins explicites. L'astronome de Dessau voyait deux secteurs, et celui de Florence cinq, à des époques où M. Bessel, dans sa lettre du moins, n'en signale qu'un. Tout cela s'éclaircira peut-être lorsque le mémoire de l'illustre astronome de Kœnigsberg nous sera connu avec plus de détail. Jusque-là, les doutes que nous venons de soulever nous paraissent devoir, au moins, tenir les esprits en suspens.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Essai sur la théorie du traitement des minerais de fer dans les hauts fourneaux, et exposé de plusieurs principes nouveaux sur le mode d'action du carbone considéré comme réactif réducteur et carburant; par* M. F. Le Play, *ingénieur des mines* (1).

(Commissaires, MM. Thénard, Dulong, Berthier, Dumas.)

« Le carbone semble présenter de grandes anomalies au milieu des autres corps simples : c'est le seul principe fixe parmi les éléments essentiels des composés organiques, et parmi les 10 ou 12 corps simples qui, par la

(1) L'extrait du mémoire a été rédigé par M. Le Play.

variété de leurs réactions, soit entre eux, soit sur les autres corps, occupent la plus grande place dans l'histoire des phénomènes chimiques.

» Pour n'insister ici que sur les anomalies qu'on a voulu principalement expliquer dans ce mémoire, le carbone possède seul la propriété de réagir vivement sur d'autres corps également fixes, par un contact fort imparfait ou même tout-à-fait insignifiant. Tel est le phénomène que présente la cémentation des oxides et des métaux touchés seulement à leur surface extérieure par le carbone; phénomène dans lequel un fragment de ces corps quelque volumineux et quelque compacte qu'il soit, se trouve réduit, puis carburé, jusqu'au centre de la masse.

» Ce phénomène n'étant comparable à aucun autre, et ne se présentant avec les mêmes circonstances pour aucun corps autre que le carbone, la cause en est restée complétement inconnue jusqu'ici, et il n'est pas étonnant qu'on soit dans la même ignorance, eu égard à la théorie de la plupart des opérations métallurgiques, celles où l'on emploie le carbone comme réactif réducteur et carburant. Toute tentative de théorie sur les phénomènes qu'on y observe comprenait toujours, en effet, les deux propositions suivantes : 1°. La substance à élaborer se réduit ou se carbure par cémentation ; 2° la cause de la cémentation est inconnue.

» Ne serait-ce pas faute d'avoir apprécié les circonstances les plus essentielles du phénomène de la cémentation que l'on a été conduit à l'attribuer à une cause mystérieuse distincte des forces chimiques ordinaires? Telle est la question que je crois avoir résolue affirmativement.

» En visitant en 1829 les usines à zinc du nord de l'Allemagne, dans lesquelles on prépare ce métal en chauffant un mélange d'oxide et de charbon, je remarquai avec étonnement que l'on regardait comme une circonstance assez indifférente au succès de l'opération, l'intimité plus ou moins grande du mélange entre les deux réactifs. Des expériences décisives faites sous mes yeux dans ces usines, ne me permettant pas de douter de ce fait, je fus conduit à voir sous un jour tout nouveau la théorie de la réduction de l'oxide de zinc. J'exposai ces nouvelles idées dans un mémoire présenté en février 1830, au conseil de l'École des Mines: après y avoir indiqué que l'oxide de carbone passe à l'état d'acide carbonique par sa réaction en vase clos sur l'oxide de zinc, et que, d'un autre côté, l'oxide de carbone est constamment régénéré par le contact de l'acide carbonique et du charbon en excès, j'ajoutais :

« Il résulte de cette manière de voir, que l'atmosphère d'oxide de car-

» bone qui baigne toutes les substances contenues dans la cornue est le
» véhicule qui sert à porter sur le charbon l'oxigène de l'oxide du zinc.
» Si cette théorie est juste, il en résulterait que deux masses séparées de
» charbon et d'oxide de zinc placées dans une enceinte fermée mais pou-
» vant donner issue aux gaz, réagiraient l'une sur l'autre, de telle ma-
» nière que ces deux masses se volatiliseraient entièrement, si elles étaient
» l'équivalent l'une de l'autre, et si l'enceinte, primitivement remplie
» d'acide carbonique ou d'oxide de carbone, était exposée à la tempé-
» rature à laquelle l'acide carbonique peut réagir sur le charbon. »

» Je profitai des moments de loisir que me laissaient les fonctions que je remplissais alors au laboratoire de l'École des Mines, pour vérifier par l'expérience cette théorie nouvelle. Je prévis déjà qu'on pourrait appliquer les mêmes principes à la réduction des oxides métalliques et à la théorie de la cémentation des oxides et des métaux en présence du charbon; mais les recherches que je commençai à ce sujet, furent interrompues pendant dix-huit mois par les suites d'une grave blessure; plus tard, de nouveaux devoirs ne me permettant plus d'expérimenter d'une manière suivie, je ne désespérai pas d'arriver à mon but en discutant, à l'aide des résultats que j'avais déjà obtenus, les expériences journalières de l'industrie métallurgique. Après plusieurs voyages consacrés spécialement à l'étude des usines à fer, j'arrivai enfin à constater

» Que dans tous les fourneaux à courant d'air forcé où l'on réduit les oxides de fer, de plomb, de cuivre et d'étain, il n'existe aucun contact appréciable entre les minerais et le charbon; que l'opération ne réussit pas quand le mélange est aussi complet que possible entre ces deux réactifs, et qu'au contraire la marche des fourneaux est d'autant plus parfaite que ce contact est plus insignifiant; que pendant la presque totalité de leur séjour dans les fourneaux, les minerais ne sont essentiellement en contact avec aucun principe actif autre que l'oxide de carbone, d'où je conclus que c'était encore ce gaz qui produisait dans ces fourneaux, les phénomènes de réduction et de carburation jusque-là attribués au carbone.

» Dès ce moment, tous les phénomènes observés jusque-là relativement à l'action du carbone dans les ateliers métallurgiques se présentèrent à moi comme des corollaires évidents de ce principe.

Je crois avoir démontré :

» Que le traitement des oxides et des métaux, dans une enceinte fermée soit par cémentation, soit par voie de mélange avec le charbon, n'est dans

tous les cas qu'un moyen simple et économique de les soumettre à l'action de l'oxide de carbone;

» Que le charbon agit plus rapidement par voie de mélange que par cémentation, non parce qu'il est alors en contact plus intime avec l'oxide à réduire, mais bien, et cette distinction est capitale, avec l'acide carbonique produit par la réduction et qui dans ce cas repasse plus promptement à l'état d'oxide de carbone;

» Que les fourneaux à courant d'air forcé sont fondés sur le même principe; qu'ils ne diffèrent des appareils clos de cémentation qu'en ce que la chaleur nécessaire à la réaction de l'oxide de carbone, au lieu d'être appliquée extérieurement, y est produite dans la même enceinte où se prépare et où réagit ce gaz.

» Que, dans tous ces fourneaux sans exception, l'oxide de carbone est préparé par la réaction de l'air atmosphérique sur le charbon : dans les fourneaux à courant d'air, l'air est projeté sur le charbon et donne naissance à un courant d'oxide de carbone qui se renouvelle constamment; dans les appareils de cémentation, l'air est interposé mécaniquement entre les solides contenus, et les mêmes molécules d'oxide de carbone peuvent réagir pendant toute la durée d'une opération, quelque longue qu'elle soit.

« Il y a entre la cémentation des oxides et celle des métaux cette différence essentielle que, dans le premier cas, même en négligeant l'action réciproque des solides, il suffit qu'il y ait dans la brasque une seule molécule d'oxigène interposé, pour que la réduction commence et développe une atmosphère sans cesse croissante d'oxide de carbone; dans le cas des métaux, au contraire, la puissance de l'atmosphère d'oxide de carbone reste toujours constante, et dépend uniquement de la quantité d'air atmosphérique interposée dans la brasque. Ce qui fait comprendre pourquoi la cémentation du fer métallique ne peut avoir lieu dans des caisses dont la brasque est trop menue; fait dont la cause avait toujours semblé inexplicable. On pourrait citer ainsi vingt faits du même genre (1) empruntés à

---

(1) On peut comprendre maintenant, par exemple, pourquoi un haut-fourneau à fer ne peut fonctionner si l'on mélange le minerai et le combustible; et pourquoi, au contraire, ces deux substances doivent être chargées par couches horizontales épaisses et distinctes : c'est que, vu la direction verticale du mouvement de chaque molécule gazeuse, celle-ci peut, à chaque instant, produire le maximum d'effet utile, ce qui

toutes les branches de la métallurgie, qui, d'incompréhensibles qu'ils étaient, deviennent maintenant nécessaires.

» Les développements qui précèdent indiquent, je pense, suffisamment combien le principe établi précédemment est fécond dans ses conséquences. On peut le formuler ainsi dans son acception la plus générale :

» *L'oxide de carbone réduit tous les composés et carbure tous les métaux qui peuvent être réduits et carburés par cémentation.*

» Les applications qu'on peut faire de cette théorie au perfectionnement des hauts-fourneaux résulteront surtout de cette considération, que ces appareils ne sont que de grandes machines propres à faire réagir sur le minerai de la chaleur et de l'oxide de carbone; que par conséquent ces machines seront d'autant plus parfaites, c'est-à-dire qu'on obtiendra un effet utile d'autant plus grand d'une dépense donnée en combustible ou en air atmosphérique, qu'elle transmettra plus complétement au minerai l'action de ces deux agents.

» En revenant maintenant à la question de philosophie chimique qui a été le point de départ de ces recherches, je crois être arrivé à prouver que l'histoire chimique du carbone ne représente rien d'anomal. Si, malgré sa fixité, ce corps joue dans la nature organique, et surtout dans les phénomènes que nous venons de signaler, un rôle aussi important que des corps essentiellement gazeux, c'est qu'il jouit de la propriété de former avec l'élément le plus abondant de la nature (l'oxigène) deux composés volatils, l'oxide de carbone et l'acide carbonique, qui lui servent de véhicule dans la plupart des grands phénomènes de la nature et de l'art où il intervient.

» Lorsque j'eus été conduit à l'ensemble de résultats que je viens de résumer, je dus concevoir le désir de vérifier par des expériences de laboratoire une foule de conséquences que j'avais déduites de preuves d'un

---

consiste pour elle à réagir sur le minerai quand elle est à l'état d'oxide de carbone, et sur le charbon quand elle est à l'état d'acide carbonique. Dans l'arrangement fortuit produit par un mélange, la même chose n'aurait plus lieu, et l'on conçoit à la rigueur telle disposition possible en vertu de laquelle deux molécules d'acide carbonique et d'oxide de carbone pourraient traverser le fourneau sans rencontrer autre chose, la première que le minerai, la seconde que le charbon, et par suite sans produire aucun effet.

La disposition différente, mais encore plus distincte, du minerai et du charbon dans les fourneaux où l'on traite les minerais de plomb, de cuivre et d'étain, s'explique d'une manière aussi rationnelle.

autre ordre, bien que non moins décisives. Je m'adressai, à cet effet, à mon ancien camarade d'études, M. le professeur Laurent, qui mit aussitôt à ma disposition toutes les ressources de son laboratoire : il fit mieux encore, approuvant l'esprit dans lequel ces recherches étaient conçues, il voulût bien m'aider à développer le plan des expériences et me prêter le secours de son habileté pour les mettre à exécution. Enfin M. Dumas, avec sa bienveillance ordinaire pour les nouveaux venus dans la science, nous ayant donné entrée à son laboratoire de l'École Polytechnique, il nous a été possible de faire, en novembre dernier, quelques expériences décisives que nous n'aurions pu exécuter ailleurs sur une échelle convenable. Ces recherches, qui ont été couronnées d'un plein succès et que nous continuons encore aujourd'hui, seront exposées dans un mémoire qui me sera commun avec M. Laurent.»

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Obélisque ventilateur-de-latrine; par* M. PROSPER LEHOC.

(Commissaires, MM. Magendie, Dumas, Robiquet.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur les citernes vénitiennes et leur perfectionnement, avec quelques observations relatives aux puits artésiens, aux fontaines artificielles, et aux mortiers romains; par* M. RATTE.

(Commissaires, MM. de Prony, Girard, Navier.)

ARITHMÉTIQUE. — *Nouvelles propositions relatives à la multiplication des nombres; par* M. BARDEL.

(Commissaires, MM. Poinsot, Libri.)

LECTURES.

ZOOLOGIE. — *Sur quelques espèces de singes confondues sous le nom d'*Orang-Outang*; par* M. DE BLAINVILLE.

« Pendant long-temps on a regardé l'orang-outang, que Buffon a désigné sous le nom de *jocko*, comme formant une espèce distincte du pongo, que l'on ne connaissait, il est vrai, le premier, que d'après les

observations de Vosmaër, de Camper; et le second, que d'après ce qu'en a dit Wurmb, dans les *Transactions de la Société de Batavia*, et d'après le squelette complet qui fait partie de la collection d'anatomie comparée du Muséum d'Histoire naturelle. On croyait même ces animaux d'espèces si différentes, que les zoologistes, à l'imitation de M. Geoffroy, crurent devoir former un genre distinct de la dernière, qu'ils plaçaient fort loin de l'autre, parce qu'à cette époque on avait surtout égard à la considération de l'angle facial, pour la distribution des espèces du grand genre *Simia* de Linné.

» Mais, plus tard, en faisant l'observation que ces deux espèces de singes n'étaient connues, l'une que d'après de très jeunes individus femelles, et l'autre d'après un seul individu mâle et adulte, on commença à entrevoir la possibilité qu'elles appartinssent à la même espèce; doute qui se présenta à l'esprit de G. Cuvier, à la vue d'un crâne d'orang d'âge assez intermédiaire à celui sous lequel on avait connu l'orang roux et le pongo, et qui lui avait été envoyé de Calcutta par M. Wallich.

» En même temps que ce soupçon était introduit en zoologie, il s'en élevait parallèlement un autre, qui consistait à admettre que ces deux singes étaient réellement d'espèces distinctes, comme on l'avait pensé d'abord, mais dont on ne connaîtrait pour le premier, ni l'âge adulte, ni le sexe mâle; et pour le second, ni le jeune âge, ni le sexe femelle. Cette idée était celle qu'adoptèrent la plupart des zoologistes, et surtout ceux qui crurent devoir former un genre distinct des singes de l'ancien continent, dont les bras sont disproportionnés, et qui sont dépourvus de queue et de callosités ischiatiques. Mais cette manière de voir ne pouvait être convertie en certitude, que lorsqu'on posséderait, sinon les peaux bourrées des deux sexes de chaque espèce prétendue, mais au moins leurs têtes osseuses; et ce n'est que tout nouvellement que nous avons pu nous procurer deux éléments nouveaux propres à avancer la question, savoir : une belle tête osseuse d'orang-outang adulte, et un squelette complet d'un second sujet de la même espèce, provenant l'un et l'autre de Sumatra. Je les mets sous les yeux de l'Académie.

» On pourra donc voir et reconnaître aisément que le crâne de l'orang-outang adulte conserve tous les caractères essentiels de la tête du jeune âge, c'est-à-dire la forme oblique et régulièrement ovalaire des orbites, outre un très grand rapprochement entre eux, la petitesse, l'étroitesse et la position très remontée des os du nez, qui tendent même à être

cachés par l'empiétement des maxillaires ; tandis qu'elle acquiert, par l'épaississement dû à ce développement des crêtes surcilière, sagittale et occipitale, par le grand prolongement des mâchoires, tout ce qui la fait ressembler à la tête du pongo.

» D'après cela, et à en juger d'après la partie essentielle du squelette, l'orang-outang est une espèce distincte du pongo.

» Quant aux caractères extérieurs, il paraît certain qu'ils suffisent également pour confirmer cette distinction, puisque dans l'une les individus mâles sont pourvus d'un lobe cutané épais, comprimé, arrondi, operculiforme, nu, situé au côté externe de la racine de la joue, comme j'ai pu le constater sur plusieurs beaux individus de la collection de Leyde; partie qui n'existe pas dans l'autre, comme on peut s'en assurer par la description de Wurmb, auquel une singularité aussi remarquable, et qui donne à ces animaux un aspect véritablement effroyable, n'aurait certainement pas échappé. Or, comme c'est bien certainement le pongo dont nous possédons le squelette qui manque de ce caractère, il faut en déduire que c'est l'orang-outang qui en est pourvu, celui dont nous n'avons vu en France que de jeunes individus femelles.

» Toutefois, c'est une conclusion qu'il ne faut pas encore regarder comme absolument légitime, car il se pourrait qu'il y eût plusieurs espèces confondues sous le même nom d'orang-outang.

» En effet, le crâne d'après l'inspection duquel G. Cuvier a été conduit à penser que l'orang-outang et le pongo pourraient ne former qu'une seule espèce, diffère notablement de celui du même âge de l'orang-outang, pour se rapprocher notablement de celui du pongo. Les orbites sont à peu près rondes, et proportionnellement plus grandes; les zygomatiques offrent, au-dessous de leur articulation avec l'apophyse orbitaire externe du frontal, une dilatation assez considérable qui n'existe ni dans le pongo, ni dans l'orang-outang; et comme ce crâne vient de Calcutta, il est à présumer qu'il existe sur le continent indien une espèce particulière d'orang.

» On peut également concevoir que la grande espèce de singe décrite par M. Abel sous le nom d'orang-outang de Sumatra, serait distincte de l'orang roux et du pongo, d'abord par sa très grande taille, qui est au moins de 6 à 7 pieds, et ensuite par une longueur proportionnelle beaucoup moindre des doigts, qui, chez ces derniers animaux, sont véritablement de longs crochets.

» D'après ces observations, on pourra admettre provisoirement, et dans

le but de solliciter les recherches à ce sujet, que dans la division des orangs-outangs proprement dits, c'est-à-dire des singes de l'ancien continent, à ouvertures nasales fort rapprochées, à bras disproportionnés, sans queue ni callosités ischiatiques, ce qui les sépare assez nettement des chimpanzés et des gibbons, les quatre espèces suivantes :

» 1°. L'Orang-Outang proprement dit; l'orang roux dans le jeune âge; l'orang à pommettes lobifères chez le mâle adulte, de Sumatra et de Bornéo;

» 2°. L'Orang de Wallich du continent indien;

» 3°. L'Orang d'Abel de Sumatra;

» 4°. Le Pongo de Bornéo.

» L'Académie verra en outre, en examinant les crânes que j'ai l'honneur de mettre sous ses yeux, combien l'on a exagéré le rapprochement de ces premiers singes avec l'espèce humaine, et combien l'emploi trop rigoureux de l'angle facial pourrait induire en erreur sur les rapports naturels des mammifères. L'orang-outang doit donc, comme tous les zoologistes l'admettent aujourd'hui, être placé après le chimpanzé (*S. Troglodytes L.*), qui est également dépourvu de queue et de callosités, mais dont les membres et les doigts sont mieux proportionnés. Toutefois, cette première espèce de singes a, dans l'âge adulte, un museau et des crêtes surcilières, et occipitales assez prononcées, quoique moins que les singes cynocéphales. »

M. *Geoffroy-Saint-Hilaire* prend la parole à la suite de cette lecture, et dit que déjà depuis long-temps, dans le cours de mammalogie qu'il fait au Muséum, il n'attribue qu'une valeur très secondaire aux caractères tirés de la considération de l'angle facial.

CHIRURGIE. — *Nouveau procédé pour traiter les retentions d'urine causées par le rétrécissement de l'urètre; par M. le docteur* BÉNIQUÉ, *ancien élève de l'École Polytechnique.*

(Commissaires, MM. Serres, Roux, Breschet.)

Voici le principe sur lequel l'auteur a fondé ce procédé : « Pour dilater » un conduit élastique, dit-il, il faut agir sur lui non point en y faisant » pénétrer des instruments coniques, mais en exerçant sur ses parois une » pression méthodique, dirigée du centre à la circonférence. »

A cet effet, au lieu de chercher à dilater le canal de l'urètre par l'introduction de tubes coniques, comme on le fait ordinairement, il propose

d'introduire, dans le rétrécissement de ce canal, un petit cylindre formé par une lame de parchemin, roulée deux fois sur elle-même; cylindre dans l'intérieur duquel est une corde de boyau ou de fer métallique, sur laquelle il fait pénétrer ensuite des tubes de métal d'un diamètre progressif, et qui exercent ainsi leur action contre le point resserré, sans opérer de traction suivant son axe, condition qui permet seule d'obtenir le maximum de dilatation d'un conduit élastique.

L'auteur, qui a déjà employé ce procédé avec succès contre les rétrécissements de l'urètre, se propose de l'appliquer à la dilatation du canal nasal, des anus contre nature, du vagin; en un mot, de la plupart des conduits organiques naturels ou accidentels.

CHIMIE. — *Mémoire sur l'acide subérique*; *par* M. BOUSSINGAULT. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dulong, Chevreul, Robiquet.)

« La composition de l'acide subérique a été établie de la manière suivante par M. Bussy :

Acide sec.	Acide hydraté.
C^{16}. . . . 0,612	C^{16}. . . . 0,557.
H^{12}. . . . 0,076	H^{14}. . . . 0,079.
O^{3}. . . . 0,304	O^{4}. . . . 0,364.

» Les analyses que j'ai faites s'accordent exactement avec ces résultats.

Éther subérique.

» On prépare l'éther subérique en chauffant un mélange de 4 parties d'alcool, une partie d'acide hydrochlorique et deux parties d'acide subérique.

» L'éther subérique est un peu plus pesant que l'eau; son odeur est faible, sa saveur désagréable. Il commence à bouillir à 230°. Il est incolore, oléagineux.

» Il contient :

Carbone....	0,627....	24 atomes.
Hydrogène..	0,096....	22
Oxigène....	0,276....	4

» Mais $C^{24} H^{22} O^{4} = C^{16} H^{12} O^{3} + C^{8} H^{8} + H^{2} O$.

» Ainsi l'éther subérique rentre dans la loi générale qui régit la composition des éthers du même genre.

Produits de la distillation de l'acide subérique avec de la chaux.

» En soumettant à la distillation sèche du margarate et du stéarate de chaux, M. Bussy a obtenu des composés neutres, la margarone et la stéarone, dont la composition est représentée par celle de l'acide moins une certaine quantité d'acide carbonique.

» M. Mitscherlich, en chauffant dans une cornue de l'acide benzoïque avec de la chaux éteinte, a vu l'acide se séparer en deux produits : de l'hydrure de carbone (benzine), et de l'acide carbonique qui s'unit à la chaux. En essayant le genre d'action que la chaux pouvait exercer sur l'acide subérique, à l'aide d'une chaleur modérée, j'ai obtenu, entre autres produits, une huile volatile qui mérite de fixer l'attention des chimistes.

» Cette huile volatile possède les propriétés générales propres aux huiles essentielles. Elle a une odeur forte et aromatique. Séparée des carbures d'hydrogène avec lesquels elle est originairement mêlée, elle boût à 186°; un froid de — 12° ne la solidifie pas.

» Elle a donné à l'analyse :

Carbone. . . .	0,766. . . .	14 atomes.
Hydrogène. . .	0,108. . . .	14
Oxigène. . . .	0,126. . . .	1

» La densité de sa vapeur déterminée par la méthode de M. Dumas a été trouvée de 4,392.

» La formule $C^{16}H^{14}O$, comparée à celle de l'acide subérique, $C^{16}H^{14}O^4$, présente une relation remarquable. On voit en effet que l'huile essentielle obtenue par l'action de la chaux sur l'acide subérique, ne diffère de cet acide que par 3 atomes d'oxigène en moins.

» Aussi, en abandonnant cette huile à l'air, elle devient sensiblement acide.

» En oxidant l'huile essentielle par l'acide nitrique, on la convertit facilement en acide subérique; la réaction est d'abord des plus vives. Lorsque l'huile a presque complétement disparu, on évapore au bain-marie et l'on ajoute une petite quantité d'eau; il reste une matière blanche et légère; on la met sur un filtre où elle est lavée avec de l'eau à 0°. Séchée,

cette matière offre toutes les propriétés de l'acide subérique. Elle fond, et elle se prend, par le refroidissement, en une masse cristalline. Elle est à peine soluble dans l'eau à 0°; elle se dissout dans l'alcool et encore mieux dans l'éther. Ces dissolutions sont acides.

» Elle contient :

Carbone.	0,551
Hydrogène. . .	0,080
Oxigène.	0,369

» On peut voir maintenant que l'huile volatile provenant de l'acide subérique, présente une certaine analogie avec l'huile essentielle d'amandes amères, que MM. Liebig et Whœler considèrent comme l'hydrure du radical de l'acide benzoïque.

» Si l'on suppose que le radical de l'acide subérique soit $C^{16}H^{12}O$, l'huile volatile, dont la formule est $C^{16}H^{14}O$, pourrait aussi être représentée par $C^{16}H^{12}O + H^{2}$, ce serait alors un hydrure de subéryle.

» La production d'un corps analogue à l'hydrure de subéryle dans les conditions signalées plus haut, ne s'expliquent pas facilement. On voit seulement, d'une manière générale, que sous certaines influences, un acide organique peut se réduire aux dépens de ses propres éléments, et se modifier de telle manière, que le résultat de cette modification soit un corps moins oxigéné, se rapprochant par sa nature, du radical de l'acide.

Examen du liége.

» M. Chevreul a donné le nom de subérine au liége, débarrassé des matières qui peuvent se dissoudre dans l'eau, l'alcool et l'éther.

» L'éther mis sur du liége, prend une couleur jaune pâle. La dissolution éthérée, donne, par l'évaporation, une substance qui se dépose en petites aiguilles. Cette substance se comporte comme une résine; je la nomme résine du liége. L'acide nitrique la transforme en acide oxalique et en une matière semblable à la cire; M. Chevreul a désigné cette matière sous le nom de cérine.

» La résine du liége contient:

Carbone. . . .	0,824. . .	32 atomes.
Hydrogène. . .	0,111. . .	26
Oxigène. . . .	0,065. . .	2

» La subérine se dissout en partie dans les alcalis. L'ammoniaque l'attaque également. La solution alcaline précipite par l'addition d'un acide. La matière précipitée est d'un brun foncé; elle se transforme en acide subérique par l'acide nitrique.

» La partie de la subérine qui ne se dissout pas dans les alcalis, consiste en ligneux uni à une petite quantité de résine.

» Il paraît très vraisemblable que c'est le principe soluble dans les alcalis, qui dans le liége donne lieu à la production de l'acide subérique ; deux faits tendent à confirmer cette opinion : d'un côté, M. Chevreul a découvert que l'épiderme du bouleau donne une très forte proportion d'acide subérique; et de l'autre, M. John a trouvé que cet épiderme se dissout presque entièrement dans une dissolution de potasse. John ne poussa pas loin ses expériences. L'étude de ce principe soluble dans les alcalis fera l'objet d'un prochain mémoire. »

F.

La séance est levée à 5 heures.

Erratum. (Séance du 11 janvier.)

Page 49, ligne 3, les distinguer *des* herbivores et *des* carnivores, *lisez* les distinguer *en* herbivores et *en* carnivores.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, n° 2, 1836, in-4°.

Simple Exposé de l'état actuel des eaux publiques de Paris; par M. GIRARD; in-8°.

A Manual of britisch vertebrate animals; by the Rev. LEONARD JENYNS; Cambridge, 1835, in-8°.

Proceedings of the geological Society of London; vol 2, n° 42, in-8°.

Histoire naturelle des animaux sans vertebres; par DE LAMARCK; 2e édition, publiée par MM. DESHAYES et MILNE EDWARDS; tomes 4 et 7, Paris, 1835, in-8°. (M. de Blainville est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Statistique du département de la Drôme; par M. DELACROIX; in-4°.

Botanique médicale et industrielle; par MM. VAVASSEUR et COTTEREAU; Paris, 1835, in-8°.

France littéraire; 4e année, 12e livraison, décembre 1835, in-8°.

Leçons de Chimie élémentaire; par M. GIRARDIN; 5e et 6e leçons, in-8°.

Théorie du Choléra; par M. COUVERCHEL; in-8°.

Extrait des Annales des Sciences naturelles. — Énumération des Mousses et des Hépatiques recueillies par M. Leprieur, dans la Guyane centrale; par M. MONTAGNE; in-8°. (M. Bory de Saint-Vincent est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Description de plusieurs nouvelles espèces de Cryptogames, découvertes par M. Gaudichaud; par M. MONTAGNE; in-8°.

Prodomus Floræ Fernandesianæ. Pars prima; par M. MONTAGNE; in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. MIQUEL; tome 10, 1re livraison, in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; par MM. LEBAUDY,

Goureau et Trousseau; 3e année, 7e livraison, in-8°, et atlas du 2e semestre 1835, in-4°.

Journal hebdomadaire des Sciences médicales; n° 3, 1836, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 4, n° 3, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 6 et 7, tome 10, in-4°.

Journal de Santé; nos 125, 3e année.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 JANVIER 1836.

PRÉSIDENCE DE M. MAGENDIE.

CORRESPONDANCE.

M. *Valentin*, à qui l'Académie a décerné le *grand prix des sciences physiques*, pour l'année 1835, adresse un nouvel ouvrage intitulé : *Manuel de l'histoire du développement de l'homme* (*voyez* ci-après le *Bulletin bibliographique*); et il annonce l'envoi prochain de deux autres ouvrages, le premier sur le *mouvement vibratoire des parties;* et le second, sur la *terminaison des nerfs dans les organes.*

L'Académie doit décerner, cette année, le prix relatif à la *question d'orthopédie* qu'elle a proposée en 1834. M. *Vallin, directeur de l'établissement orthopédique de Nantes,* considérant que les concurrents, étrangers à la capitale, ne pourront faire connaître les moyens employés par eux, que par une description accompagnée de dessins ou de modèles, et non par la démonstration même de leur manière d'agir, désirerait que, pour suppléer à cette condition du concours, l'Académie nommât des commissaires pris parmi les médecins des villes habitées par les concurrents. La demande de M. *Vallin* est renvoyée à la commission que l'Académie

a déjà chargée de lui proposer quelque mesure générale concernant la difficulté dont il s'agit.

M. *Robert Heizel* écrit qu'il *croit avoir trouvé un moyen de locomotion aérienne propre à résoudre le problème de direction qu'on a vainement cherché dans les aérostats.* Sa lettre est renvoyée à l'examen de MM. *Gay-Lussac* et *Navier*.

L'Académie accepte le dépôt d'un paquet cacheté, adressé par MM. *Goupil* et *Robinet*, et portant pour titre : *Perfectionnement des armes de guerre.*

M. *Collardeau* présente une *balance d'essai*, dans la construction de laquelle il a cherché à diminuer, par un mécanisme particulier, la flexibilité du fléau, sans en augmenter le volume, de manière à pouvoir ainsi peser des corps considérables avec une grande précision. MM. *Gay-Lussac*, *Dulong* et *Savart*, sont chargés d'examiner cette *balance*.

M. *Bory de Saint-Vincent* demande la parole, par suite de la correspondance, et s'exprime en ces termes :

« Je viens offrir à l'Académie la 37e et avant-dernière livraison de la partie du grand ouvrage de Morée, entreprise sous ses auspices; cette livraison se compose de dix feuilles de la Relation, avec des planches d'ophiologie, de géologie et de botanique. Je vous prie, Messieurs, de jeter les yeux sur la dernière; j'y ai représenté, avec autant d'exactitude qu'il m'a été possible, une *agame* de la famille des *ulvacées*, dont l'organisation ne présente pas moins de singularité et d'élégance, que celle des feuilles de cet ouvirandre cancellée que vous présenta dernièrement notre honorable confrère M. Benjamin Delessert. Ma plante avait déjà été mentionnée, mais prise pour une espèce animale; votre correspondant, feu M. Lamouroux, l'ayant, sous le nom d'*anadiomène*, que j'ai conservé, comprise dans son *Traité des Polypiers flexibles*. J'ai dû la rendre au règne végétal, ainsi que plus d'une autre production marine, que s'appropriait la zoologie. J'en ai recueilli de nombreux échantillons, rejetés par les flots de l'arrière-saison, sur la plage de l'antique Nisée, voisine de Mégare, au fond du golfe qui sépare l'Argolide de l'Attique. MM. Webb et Berthelot l'ont retrouvée aux Canaries. On n'en avait jusque alors observé que des fragments parmi les amas de corallines et d'helminthocortons, que les apothicaires vendent encore sous le nom impropre de *mousses de Corse*. J'ai fait constater, dans l'anadiomène, les mêmes vertus anthelmintiques. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE APPLIQUÉE A LA MÉCANIQUE. — *Sur la manière d'étendre les différents principes de mécanique à des systèmes de corps, en les considérant comme des assemblages de molécules.*

(Commissaires, MM. Poinsot, Navier et Poncelet.)

« M. *Coriolis* présente à l'Académie une addition au mémoire qu'il a lu l'année dernière sur les principes de mécanique appliqués à un système de corps dont les molécules sont en vibration.

» Dans ce mémoire, il avait établi un théorème général sur la décomposition de la force vive en trois parties, dont une répond aux vitesses qu'il appelle *moyennes*; il avait montré qu'en substituant aux vitesses effectives ces vitesses moyennes, on pouvait appliquer le principe des forces vives sans tenir compte des actions mutuelles des molécules, ni pour les forces auxquelles elles donnent lieu, ni pour les vitesses relatives qui en résultent; qu'il y a, dans beaucoup de cas, compensation très approximative entre les deux erreurs en sens contraire que l'on commet en négligeant d'une part ces forces, et de l'autre ces vitesses. Néanmoins il donnait, en général, l'expression d'un terme de correction.

» L'extension que M. Coriolis apporte actuellement à son premier mémoire, consiste en ce qu'il prouve que, dans tous les cas possibles, et *lors même qu'il y a des chocs*, le terme de correction qui permet de substituer les vitesses moyennes aux vitesses effectives, reste toujours très petit, si toutefois les trois moments d'inertie principaux de chaque corps, dont les molécules sont en vibration, sont peu altérés par ces vibrations. Or cette circonstance a toujours lieu pour les corps qui composent une machine, lors même que des chocs quelconques ont mis leurs molécules en vibration. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. *Sur l'intégration des équations différentielles; par* M. A. CAUCHY.

« Dans ce mémoire, l'auteur ramène d'abord l'intégration d'un système quelconque d'équations différentielles, à l'intégration d'une seule équation aux différences partielles du premier ordre. Il exprime, par des intégrales définies, les intégrales des équations proposées.

» Il s'occupe ensuite de la convergence des séries dans lesquelles ces

intégrales se développent. Il donne les conditions de cette convergence et les limites des restes que l'on néglige.

» Il annonce, en terminant, qu'il appliquera les méthodes contenues dans ce mémoire, à l'intégration des équations différentielles qui expriment les mouvements simultanés des astres dont se compose notre système planétaire.

RAPPORTS.

Rapport de M. HÉRICART DE THURY *sur une Notice relative à la confection des mortiers de construction ; par* M. DENY DE CURIS.

(Commissaires, MM. de Prony, Girard et Héricart de Thury, rapporteur.)

« L'Académie nous a chargé d'examiner un ouvrage de M. Deny de Curis, entrepreneur de constructions hydrauliques, qui lui a été présenté par M. le baron de Prony.

» Après la sanction donnée généralement au traité de M. Vicat sur les mortiers et ciments calcaires, il y a peut-être de la témérité à traiter aujourd'hui cette question, et l'on devra savoir gré à ceux qui, comme M. Deny, forts de leurs observations, de leur expérience ou de leur pratique, se hasarderont encore à présenter, sinon une nouvelle théorie, du moins un manuel pratique sur la confection des mortiers et des bétons.

» L'ouvrage présenté par M. Deny se compose, 1° de plusieurs chapitres manuscrits, détachés d'un traité sur la confection des mortiers ordinaires et des bétons; et 2° d'une notice in-8°, imprimée sans millésime ni nom d'imprimeur, et portant pour titre : *Notice sur les mortiers de construction à l'épreuve des filtrations, décompositions et altérations destructives des eaux et de l'humidité des lieux souterrains.*

» Avant d'entrer en matière, M. Deny dit, dans un avant-propos, que l'importance du perfectionnement des mortiers bétons dans les travaux hydrauliques est généralement sentie et prouvée par la dégradation subite des constructions modernes comparée à la durée des travaux de l'antiquité et du moyen âge, que tous les auteurs ont été arrêtés par la difficulté, qu'ils ont éludé la question, qu'il faut toutefois en excepter M. Vicat, le seul qui ait indiqué la marche propre à mettre les praticiens sur la trace de la vérité, précisément la marche que dit avoir suivie M. Deny pendant trente-cinq ans, en faisant parler les ruines et en interrogeant les démolitions.

» Sa notice est divisée en deux sections, dont la première se sous-divise en huit chapitres.

» Dans le premier, consacré aux différentes espèces de chaux de construction, l'auteur déclare qu'il ne s'est attaché qu'à un seul point, le moyen d'adoption de la chaux de construction, quelle qu'en soit la nature, pour la confection des bétons et des mortiers ordinaires, et qu'il a donné à ce moyen *unique* le nom d'*extinction concentrée*.

» Zélé partisan, dit-il, des talents dont M. Vicat a fait preuve dans son traité, il est d'accord avec lui sur la description, la dénomination des matières, de leur principes et des amalgames, ainsi que des résultats obtenus, mais non cependant sur l'extinction de la chaux.

» A ce sujet, après avoir exposé les vices de l'extinction spontanée, M. Deny parle de l'*extinction ordinaire* et de l'*extinction par immersion*, la moins vicieuse, selon lui, quoiqu'elle le soit encore; puis il établit en principe (principe déjà connu et suivi par les bons constructeurs) que quelle que soit la nature de la chaux, il ne faut jamais en éteindre pour les bétons que la quantité que l'on pourra employer dans la journée, et pour les mortiers ordinaires, que celle de quatre, cinq ou six jours au plus.

» Dans le chapitre second, M. Deny traite des qualités des pierres propres aux diverses espèces de chaux. Il passe d'abord en revue les opinions de tous les auteurs qui ont écrit sur l'art de bâtir, et qui ne donnent, ainsi que l'a démontré M. Vicat, que des notions inexactes ou même entièrement fausses; et en s'appuyant sur sa longue expérience, M. Deny dit que son opinion est que chaque qualité de pierre à chaux peut procurer un bon mortier, et que la solidification s'opérant plus ou moins promptement, on ne doit pas conclure de la lenteur à se solidifier, que telle ou telle chaux n'est pas susceptible d'être employée dans les travaux hydrauliques.

» Dans le chapitre troisième, M. Deny dit que la ville de Paris est peut-être la seule ville de France qui possède, dans un rayon de vingt-cinq lieues, toutes les qualités de pierre. Il eût été plus exact de dire que la ville de Paris possédait un grand nombre d'espèces de pierres à chaux, mais non *toutes les qualités*.

» Le chapitre quatrième est intitulé : de l'extinction de la chaux, procédé *unique*, dit *extinction concentrée*. C'est du mode d'extinction que dépend entièrement, suivant M. Deny, le degré de la propriété de l'*hydrate* ou pâte de chaux, l'analyse des principes constituants de la chaux ne donnant à son égard que de bien faibles notions.

» Tout dépend, dit-il, de l'extinction; l'eau qui doit servir à l'extinction de la chaux doit être ménagée, de manière à ce que la quantité ne soit juste que ce qu'il faut pour suffire à éteindre la chaux. Trop d'eau la noie, l'altère et l'affaiblit, tandis qu'au contraire, s'il n'y en a pas en quantité suffisante, une partie de la chaux reste sans être éteinte.

» Ces principes posés, M. Deny décrit son procédé d'*extinction concentrée*, qui n'est, au fond, que celui des praticiens éclairés, puisqu'il consiste particulièrement à ne mettre dans le bassin que la quantité d'eau strictement et indispensablement nécessaire pour obtenir une bonne et entière extinction, recouverte après l'opération d'un centimètre d'eau au plus.

» Dans le chapitre cinquième, M. Deny examine l'influence des gros sables naturels, sans distinction de nature, sur la propriété des mortiers-bétons, puis il donne son procédé de la manipulation des matières. Les modes usités sont vicieux, dit-il; celui que je propose est simple, facile dans tous ses détails, il présente une grande économie de temps et de dépenses par la suppression des bassins ou fosses à contenir.

» Tout le secret pour composer de bons mortiers est, suivant lui, d'ajouter le sable, la pouzzolane ou le ciment immédiatement après que la chaux est éteinte, bien entendu qu'on n'introduira point d'eau, après la composition du mortier, soit béton, soit mortier ordinaire.

M. Deny expose dans le chapitre sixième, ses opinions sur les progrès de la solidification par le concours du mélange et de la manipulation. Il reconnaît avec M. Vicat, 1° qu'il n'y a pas de méthode plus vicieuse que celle de l'extinction de la chaux par le procédé ordinaire, dans lequel on la noie dans une grande quantité d'eau, on la réduit en consistance laiteuse, et on la verse dans des fosses perméables où elle se dessèche et perd sa qualité; et 2° qu'il n'y a pas de précepte plus mal entendu que celui qui prescrit de laisser les bétons acquérir à l'air une demi-fermeté avant de procéder à leur immersion.

» Dans le chapitre septième, M. Deny divise les différentes espèces de chaux en quatre classes; la première grasse, la seconde maigre, la troisième éminemment maigre, et la quatrième hydraulique factice; et, sans aucun égard pour le nombre et les proportions des matières qui se trouvent mêlées avec la chaux proprement dite, il établit, d'après sa pratique et ses expériences, que la chaux maigre et la chaux factice sont les plus propres aux mortiers hydrauliques et bétons, et les chaux grasses aux mortiers ordinaires : puis, examinant les différentes hypothèses par lesquelles les au-

teurs ont cherché à expliquer la solidification des mortiers, il en conclut que la grande divergence des opinions sur les moyens de favoriser la *solidification* des mortiers, ne tenant qu'à la différence des proportions des matières, la théorie n'a fait qu'apporter des difficultés insurmontables dans le classement des différentes espèces de chaux, et dans leur appropriation.

» L'influence des sables fins de quelque nature qu'ils soient, sur les mortiers ordinaires, est l'objet du chapitre huitième. La plupart des auteurs qui ont comparé les sables fossiles avec ceux de rivière, n'ont pas été d'accord entre eux sur les propriétés respectives de l'une et de l'autre espèce, pour en obtenir de bons mortiers avec la pâte de chaux. A ce sujet, M. Deny diffère de l'opinion de M. Vicat, et pour en faire voir la différence il présente des tableaux dans lesquels sont comparés les résultats de ses expériences, et ceux de cet ingénieur.

» La seconde section est composée de cinq chapitres.

» Dans le premier, l'auteur examine l'influence des procédés de l'extinction sur la résistance qu'acquièrent les mortiers, tant ordinaires que bétons.

» Suivant lui, l'accélération de la solidification des mortiers composés soit de chaux grasse, soit de chaux maigre, ne varie que d'un cinquième à un sixième. Les expériences qu'il a faites sur soixante-cinq espèces de chaux, lui ont fourni, dit-il, la preuve, 1° que le vice de l'extinction avait seul décidé la préférence accordée jusqu'à ce jour à une espèce au détriment de l'autre;

» 2°. Que la qualité des mortiers ne dépend pas de la nature de la pierre, autrement de l'espèce de chaux;

» 3°. Qu'elle dépend uniquement du mode d'extinction et du mélange des sables qui entrent dans la composition des mortiers.

» Un problème résolu par les moyens chimiques, ajoute à ce sujet M. Deny, n'offre pas toujours une application possible en pratique. Or ici la bonification des mortiers est indépendante des pouzzolanes et des ciments; la vertu de ces substances se borne à procurer une dessiccation plus prompte ou plus rapide : le degré de ténacité des matières est toujours le même.

» Quelle est l'influence de l'atmosphère et des saisons sur les mortiers ? telle est la question que traite M. Deny dans le chapitre second. Il reconnaît que la différence des saisons plus ou moins humides peut bien accélérer ou retarder la dessiccation des bétons ou des mortiers, de quelques mois ou même d'une année, mais non d'un espace de dix ans; ce terme lui paraît exagéré. Il n'y a, dit-il, que les mortiers mal confectionnés qui ne

prennent point d'adhérence. L'intempérie de l'atmosphère est d'une conséquence bien bornée, lorsque les mortiers jouissent de toutes les propriétés qu'ils sont susceptibles d'acquérir par une bonne extinction et une bonne manipulation.

» Le chapitre troisième est consacré à la composition des mortiers pour renformis, crépis, enduits et rejointoiements.

» Le chapitre quatrième donne la composition des mortiers pour pavage avec sable ou ciment concassé. La composition des mortiers de paveurs est beaucoup trop négligée, suivant M. Deny. Aussi s'en plaint-on généralement. On ne doit se servir que de ciment de briques ou de tuiles bien cuites et de chaux maigre. On doit en mettre la quantité convenable, et ne pas la mettre avec parcimonie.

» Enfin, dans le chapitre cinquième et dernier, M. Deny donne la comparaison des meilleurs mortiers anciens avec ceux qui ont servi à ses expériences. Il rappelle ce principe de Pline que la chute et la ruine des édifices doivent être attribuées le plus souvent à la mauvaise qualité des mortiers; il reconnaît que ceux des grands monuments des anciens jouissent généralement au plus haut degré des qualités essentielles qui caractérisent les meilleurs mortiers; et par suite de la comparaison de tous ceux qu'il a pu recueillir, et de ceux qu'il a obtenus dans ses expériences, il divise tous les mortiers en quatre classes; la première, celle des mortiers-bétons, dont la dessiccation varie depuis quatre vingt-dix jours, jusqu'à vingt-cinq ans, présentant une résistance de 500 à 1500 kilogrammes, les mortiers bétons romains comparés répondant à une résistance de 2000 kilogrammes.

» La seconde classe, les mortiers ordinaires, préparés avec toutes les différentes espèces de sable dont la dessiccation a lieu de soixante jours à vingt-cinq ans, et dont la résistance est de 500 à 1500 kilogrammes.

» Quant à la troisième et à la quatrième classe, M. Deny dit que n'étant susceptibles d'aucun point fixe, il a dû se borner à en indiquer seulement le mode de composition pour en obtenir les meilleurs résultats.

» Enfin, la notice de M. Deny est terminée par quatre tableaux : le premier présente la nomenclature des pierres à chaux qui ont servi à ses expériences, leur qualité et leur propriétés.

» Le second donne la composition des mortiers dits bétons, propres aux constructions hydrauliques et aquatiques, préservatifs de toute filtration d'eau et fluides souterrains.

» Le troisième, la composition des mortiers ordinaires en chaux et sa-

ble de toutes espèces, propres à toutes sortes de constructions d'édifices et bâtiments quelconques.

» Et le quatrième, la composition des mortiers de sable et de ciment pour pavage.

» A l'appui de *ses principes* et de sa méthode, M. Deny a fait connaître à la commission de l'Académie, quelques constructions qu'il a exécutées dans Paris ou aux environs, et dont les commissaires ont pris connaissance et constaté le plein succès, telles que douze maisons, dont quelques-unes sont d'une très grande et très haute importance;

» 2°. La construction de vastes bassins et grandes citernes en bétons hydrauliques, pour des entrepôts et magasins d'huile ou maisons d'épuration;

» 3°. Un grand bassin modèle, construit en quelques heures sur la place Louis XV, pour l'exposition des produits de l'industrie, et pour lequel le jury central a décerné une mention honorable à M. Deny;

» Et 4°. Le grand puits de 80 mètres de profondeur, construit à Bellevue chez M. Pelagot, dont le percement avait présenté des difficultés de telle nature, que les entrepreneurs l'avaient abandonné.

» Tel est, en peu de mots, l'ouvrage de M. Deny; c'est le travail d'un praticien et d'un bon praticien, sage et éclairé, qui a beaucoup observé et beaucoup fait par lui-même. S'il diffère d'opinion avec M. Vicat, et cela lui arrive parfois, s'il conteste quelques-unes de ses assertions, chaque fois il s'en excuse en homme consciencieux, en s'appuyant sur sa pratique et son expérience. On voit qu'il a fait une étude approfondie du *Traité des mortiers et ciments calcaires*, qu'il en a suivi la théorie pas à pas, qu'il s'est efforcé de la concilier avec les résultats de ses travaux et de ses observations, enfin que c'est parce qu'il n'a pu réussir à en faire l'application que, renonçant aux principes déduits de l'analyse chimique, il a cru devoir adopter une autre marche, pour laquelle il a pris l'extinction de la chaux comme point de départ. En définitive l'ouvrage de M. Deny, quoique différant sur plusieurs points des principes de M. Vicat, aujourd'hui généralement adoptés par tous les constructeurs, n'en sera pas moins considéré comme le travail d'un praticien éclairé, qui aura rendu un service important aux gens de l'art, par la publication de sa notice sur les mortiers de construction. »

Ces conclusions sont adoptées.

LECTURES.

ZOOLOGIE. — *Considérations sur les Singes les plus voisins de l'homme; par* M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE. (Extrait remis par l'auteur.)

« L'auteur se propose d'expliquer comment, à son imitation (1), les zoologistes crurent devoir former un genre distinct du *singe de Wurmb* (2), reconnu aujourd'hui comme étant un orang-outang adulte.

» Avant d'aborder son sujet, il passe en revue les travaux des naturalistes touchant les singes confondus sous le nom d'*orang-outang*.

» Ce qu'il s'attache surtout à démontrer, c'est qu'il y a deux groupes principaux de singes très voisins de l'homme : 1° les plus anciennement connus par les nations qui, dans l'antiquité, commerçaient avec l'Afrique, *les Égyptiens et les Carthaginois*, et 2° les espèces qui, depuis la renaissance, furent observées aux Indes Orientales.

» Les singes de ce premier groupe diffèrent aussi bien organiquement parlant que géographiquement. Leur corps présente de très grands rapports avec celui de l'homme, eu égard aux proportions du tronc et des membres : les bras sont courts. La patrie de ces singes est exclusivement l'Afrique; on en trouve en Guinée à portée de la rivière Gaboon, et généralement dans l'intérieur des terres, côte d'Angola. Ce qu'on en croyait savoir autrefois, c'est qu'ils vivaient solitairement dans les bois ou dans des cavernes, d'où le nom de *troglodites*. On les tenait pour des hommes sauvages ou des êtres demi humains et demi bêtes farouches. Linnée s'est laissé influencer par ces récits, et on l'a vu balotter ces animaux du genre homme dans celui des singes, les appelant, dans deux éditions successives, d'abord *homo troglodites*, puis *simia troglodites*. On y avait, il est vrai, réuni des nègres à peau blanche, les *chacrélas*, et aussi quelques idiots ou crétins de la race humaine, qu'on avait barbarement rejetés et confinés dans des forêts.

» Buffon s'étant proposé de remettre en ordre le savoir confus touchant les singes voisins de l'homme, vint à choisir pour point de départ un morceau littéraire de l'*Histoire des Voyages*, où Battel, commenté par Par-

---

(1) *Voyez* le précédent *Compte rendu*, page 74.
(2) *Voyez* AUDEBERT, pl. 1 de l'*Ostéologie*.

chapp, raconte qu'il existe dans l'intérieur des terres, côte d'Angola, deux singes à la face et aux formes humaines, l'un plus grand, appelé par les naturels *pongo*, et l'autre plus petit, du nom de *jocko*. C'était, sans doute, les deux âges de la même espèce, portant un nom spécial.

» Tyson avait décrit ce singe sous le nom de *simia sylvestris;* Traill et Vose en ont aussi donné une anatomie. Buffon en observa vivant un individu en 1740, qu'à cause de sa taille il nomma *jocko*. Long-temps après, il connut un plus petit sujet analogue, venu des îles de la Sonde, qu'il appela de nouveau *jocko*, proposant de changer la nomenclature dont il s'était d'abord servi, en nommant *pongo* le plus grand sujet de ses descriptions.

» Cette confusion de noms fut le motif qui nous porta, M. Cuvier et moi, à proposer, pour l'espèce africaine, l'une de ses appellations du pays, *chimpanzé;* ce qui fut admis.

» L'espèce africaine fut récemment comparée ostéologiquement avec un individu des Indes. Deux planches très belles comme œuvre graphique placent ces questions sous un nouveau jour. Il est aujourd'hui un *chimpanzé* vivant à la Société zoologique de Londres.

» Quant à la détermination générique de ces singes exclusivement propres à l'Afrique, je l'ai donnée en 1812 en reprenant l'ancien nom *troglodite*, dans un travail général des singes, 19e volume des *Annales du Muséum d'Histoire naturelle;* ce que j'en ai dit en 1812 se trouve encore vrai maintenant en 1836 : il n'est toujours dans ce groupe que l'espèce *troglodite chimpanzé*. Mais des crânes de même âge et de même dimension sont assez différents pour faire croire à plusieurs espèces dans le genre *troglodite*.

» A l'égard des espèces asiatiques, laissons en demeure le travail de mon honorable collègue, communiqué dans notre dernière séance; je m'en tiens à cette réflexion; j'incline à penser avec lui que les trois grandes îles de la Sonde, *Bornéo*, *Sumatra* et *Java* ont chacune leur orang distinct. Déjà le squelette du singe de Wurmb (de Bornéo) est figuré par Audebert; celui du singe d'Abel (de Sumatra) l'est, je pense, par Owen; et s'il était vrai, comme je le conjecture, que le crâne envoyé de Calcutta par Wallisch à M. Cuvier en 1818 ne fût que la tête osseuse d'un sujet de Java ou de ses îlots adjacents, qu'on aurait transporté sur le continent et qui y aurait péri, nous aurions les éléments des trois espèces. MM. Temminck et de Blainville donneront, dans les recherches dont ils s'occupent activement, pleine et parfaite satisfaction sur ces points.

» Maintenant j'examine le point principal d'un fait qui me touche

personnellement. Quand j'ai, en 1798, établi et placé (1) les éléments du *singe de Wurmb*, comme genre à part, qu'ai-je fait alors dans l'intérêt des sciences? C'était une faute que la marche progressive des études fait aujourd'hui connaître; car le *pongo de Wurmb* n'est que l'âge avancé du jeune orang-outang.

» Trois grands faits se sont, depuis mon travail, révélés, qui ont rendu nécessaire de modifier mes premiers aperçus. Tels sont :

» 1°. L'envoi du crâne de Calcutta, par Wallich;

» 2°. La capture d'un énorme sujet, faite à Sumatra; sujet qui est donné comme espèce à part, sous le nom de *pongo Abelii*;

» 3°. Les travaux faits, et que poursuit le célèbre Temminck, lequel dispose des ressources, en Histoire Naturelle, du gouvernement hollandais.

» En l'absence de ces trois ordres de connaissance, j'ai élevé à la condition d'une détermination générique le singe de Wurmb : c'était une faute inévitable, en 1798, quand arrivèrent à Paris les collections du Stathouder, et avec elles les crânes d'un jeune orang et de ce grand singe, dit *pongo*.

» Heureuse faute, si c'en est une, que de s'être laissé alors guider par les principes des meilleures règles en zoologie! *Heureuse*, du moins, car nous allons profiter, dans sa rectification, de documents neufs touchant le pouvoir et l'étendue d'action des développements organiques; à quoi, sans cette occasion, nous n'eussions de long-temps pensé.

» Et, en effet, pouvait-on espérer, et devait-on espérer, en 1798, que des crânes aussi différents, l'un pris du jeune âge, et l'autre dans l'adulte, révéleraient des faits d'un développement successif dans une même espèce? Il y avait là, en distance pour les rapports naturels, un intervalle plus grand qu'entre les genres *canis* et *ursus*.

» Or, réfléchir à la conséquence de ce résultat, me paraît quelque chose de plus directement utile à la philosophie naturelle, que ce zèle sans doute très louable qui nous anime tous pour l'énumération et la caractérisation des espèces; car c'est un fait tératologique et des plus piquants, que cette nouvelle révélation d'un écart aussi grand des règles que nous avions établies.

» Dans la tête du jeune orang, ce sont les formes enfantines et gracieuses de l'homme, excepté trop de saillie dans le museau : c'est le même front, large, haut et avancé; c'est la même correspondance dans les habitudes, même douceur et sympathie affectueuse; quelques traits aussi

(1) *Journal de Physique*, 46, page 342 (floréal, an VI).

de bouderie et de mutinerie, quand arrivent des contrariétés. A rendre justice à cette organisation, elle serait donc dévolue à un animal devant venir prendre sa bien légitime place tout près de l'homme, j'allais dire pour y devenir l'*homo troglodites* de Linnée.

» Qu'au contraire, nous considérions le crâne de l'adulte, ce sont des formes vraiment effroyables et d'une bestialité révoltante, un visage à plan oblique et tout entier proéminent; telles sont aussi des crêtes surcilières sincipitales et occipitales, comme il n'y a que le lion pour en présenter d'aussi saillantes : c'est le développement osseux le plus exhubérant, curieux surtout, comme s'accordant avec le développement inverse du cerveau. Nous sommes par-là conduits aux formes très extraordinaires des singes hurleurs.

» Les choses en étaient venues dans des transformations aussi considérables du jeune à l'égard de l'adulte, qu'admettant nos règles pour les rapports naturels, il fallait placer entre ces deux distances organiques la série des guenons et des babouins, faire ces intercalations entre ces deux formes extrêmes d'orangs, si l'envoi du crâne de Wallich n'était venu montrer ce large hiatus comblé, et faire converger sur ce centre ces autres existences si différentes.

» Les crocodiles donnent des différences encore bien plus considérables entre les têtes des jeunes et des adultes. Car qui aurait songé à mettre à profit ces hautes indications pour la philosophie naturelle, sans les faits des orangs-outangs ? »

» Voici en mesures linéaires quelques proportions : chez un adulte, la tête est à la longueur du cerveau : : 7 : 1, et dans un très jeune sujet : : 3 : 1. »

Expériences sur la polarisation de la chaleur rayonnante par les tourmalines; par MACÉDOINE MELLONI.

« Dans sa dernière séance, l'Académie a entendu la communication d'une nouvelle série d'expériences de M. Forbes sur la polarisation de la chaleur. Ces expériences ne sont qu'une confirmation d'une partie des observations décrites dans un mémoire que l'auteur a inséré, il y a près d'un an, dans les *Transactions philosophiques d'Édimbourg*. Depuis quelque temps je m'occupe de recherches analogues : une seule section de mon travail se trouve maintenant terminée; elle est relative à la polarisation de la chaleur par les tourmalines; je demande à l'Académie la per-

mission de lui exposer brièvement les résultats que j'ai obtenus, et les procédés par lesquels je suis parvenu à les découvrir.

» La première difficulté que l'on rencontre lorsqu'on veut étudier la polarisation de la chaleur par les tourmalines, c'est la faible transmission calorifique de ces substances, circonstance qui, jointe à la petitesse ordinaire de leurs dimensions, rend les rayons émergents du système polarisant extrêmement peu intenses et à peine appréciables aux thermo-multiplicateurs les plus délicats. A la vérité, on peut augmenter la quantité de chaleur incidente en la concentrant sur les tourmalines au moyen d'une lentille de sel gemme; mais alors les plaques s'échauffent sensiblement, et rayonnent elles-mêmes beaucoup de chaleur : il devient donc nécessaire de placer le thermoscope à une grande distance, afin de le soustraire à l'action perturbatrice de cette seconde source calorifique; et c'est précisément ce qu'on ne saurait faire sans retomber dans l'inconvénient primitif; car les rayons, après s'être croisés au foyer, subissent une divergence considérable qui les rend excessivement faibles à une très petite distance des plaques. Pour restituer à ces rayons leur parallélisme, et leur donner en même temps beaucoup d'intensité, je place au-delà de l'image formée par la première lentille, une seconde lentille de sel gemme d'un rayon plus court, en ayant soin de la fixer à une distance de l'image égale à sa distance focale principale : les rayons, qu'elle reçoit divergents, en sortent parallèles et forment un faisceau de chaleur condensée qui se propage ultérieurement en conservant sa forme cylindrique. Il est très important de ne pas placer les tourmalines au foyer commun des deux lentilles, mais un peu plus près de la seconde et en-deçà de sa distance focale principale; car si elles viennent à prendre quelque élévation propre de température par l'absorption qu'elle font d'une partie des rayons dirigés sur elles, cette chaleur, absorbée et rayonnée ensuite sur la seconde lentille, se trouve nécessairement réfractée en rayons divergents, dont l'action s'affaiblit et se perd complétement à une petite distance sans influencer le corps thermoscopique, qui est ainsi affecté uniquement par le faisceau provenant de la transmission directe que la seconde lentille a rendu parallèle. Par ce simple artifice on parvient à faire passer par de très petites plaques de tourmaline un faisceau de chaleur presque aussi large que la surface de la première lentille, et l'on emploie ensuite tous les rayons émergents, et ces seuls rayons purs, sans le moindre mélange de chaleur dérivée de l'échauffement des plaques, à produire leur effet sur

le thermoscope. En combinant une lentille de 2 pouces de diamètre et 3 pouces de foyer avec une lentille de 14 lignes, j'obtiens des faisceaux émergents des tourmalines qui, dans plusieurs cas, font dévier l'index de mon thermo-multiplicateur de 60 à 80°, à 1 mètre de distance de la petite flamme d'une lampe Locatelli à réflecteur.

» Voici maintenant les résultats que j'ai obtenus en comparant l'effet du parallélisme et du croisement des axes de cristallisation d'un grand nombre de tourmalines exposées au rayonnement calorifique de cette flamme, rendu plus énergique par le procédé que je viens d'indiquer.

» L'*indice de polarisation*, c'est-à-dire le rapport des quantités de chaleur transmises dans la position parallèle et la position rectangulaire des axes de chaque couple, diffère considérablement avec la qualité des tourmalines. Il varie entre 22 centièmes et 3 à 4 centièmes; la plus grande valeur est donnée par les tourmalines jaunes, fauves ou violettes; viennent ensuite les brunes, les bleues et les vertes. Des couples de tourmalines bleues polarisant peu de lumière, donnent souvent un indice de polarisation calorifique plus grand que des couples vertes qui éteignent presque complétement les rayons lumineux de la flamme.

» Si l'on interpose des lames de différentes substances et de différentes épaisseurs sur le passage des rayons calorifiques, *avant ou après le système polarisant*, et si l'on mesure l'indice de polarisation des rayons transmis en employant toujours la même couple de tourmalines, cet indice présente des variations considérables. Prenons d'abord pour exemple deux tourmalines tirées de la collection que M. Biot a eu l'obligeance de me prêter : une de ces tourmalines est violette, l'autre fauve; exposées au rayonnement direct de la source, elles polarisent 21 sur 100 de chaleur. L'interposition d'une plaque de chaux sulfatée d'environ 3 millimètres d'épaisseur fait monter l'indice de 21 à 37; une plaque de tartrate de potasse et de soude de même épaisseur le fait monter à 45; l'eau, à 54; et l'alun, à 90. Le verre ordinaire, dans les mêmes limites d'épaisseur, laisse à peu près l'indice dans son état naturel, ainsi que les verres rouges, orangé, jaune, bleu, indigo, violet. Les lames de verre vert colorées par l'oxide de cuivre, et les lames de verre noir opaque, diminuent au contraire la quantité de chaleur polorisée, et la réduisent à 5 ou 6 centièmes. L'influence de chaque substance pour augmenter ou diminuer l'indice de polarisation devient de plus en plus énergique, à mesure que l'on en interpose une plus grande épaisseur. Ainsi l'eau réduite à une couche de

0,7 millim. d'épaisseur fait monter l'indice à 36, tandis qu'une couche de 6 millim. du même liquide le porte jusqu'à 65. D'autre part, une lame de verre vert ou de verre noir opaque de 0,5 millim. d'épaisseur, qui fait descendre l'indice direct de polarisation à 12 ou 15, l'abaisse jusqu'à 2 ou 3 lorsqu'elle a une épaisseur d'environ 4 millim.

» Si au lieu du système particulier de tourmalines que nous venons de considérer, on emploie un système de tourmalines vertes, les lames interposées dans le trajet des rayons calorifiques produisent sur l'indice de polarisation des effets très différents, car les lames de verre vert et de verre noir opaque, qui faisaient baisser si considérablement l'indice de polarisation du système précédent, ne produisent ici aucun changement appréciable; et le verre diaphane incolore, au lieu de laisser l'indice dans son état naturel, le diminue d'une quantité notable.

» Avec une couple de tourmalines vert jaunâtre, qui donnait directement 13 pour cent de polarisation calorifique, l'interposition d'un pouce de verre réduisait l'indice à 5 : et pour une autre couple de tourmalines d'un vert foncé, éteignant complétement la flamme de la lampe et polarisant 7 pour cent de chaleur, la diminution de l'indice causée par l'interposition d'une lame de verre ordinaire de 2 à 3 millimètres d'épaisseur, était telle, qu'on ne pouvait plus apercevoir aucune trace de polarisation sur des quantités de chaleur qui produisaient une forte déviation dans le galvanomètre. Cette même couple, exposée dans les deux directions principales des axes au rayonnement d'une lampe d'Argant, donnait encore une polarisation calorifique inappréciable; la cheminée de verre tenait lieu dans ce cas de la lame interposée.

» Ainsi, *il y a des circonstances où la chaleur rayonnante ne se polarise pas sensiblement par les tourmalines; il y en a d'autres où elle se polarise presque complétement.*

» Pour se former une idée exacte de ces singulières variations, il faut considérer qu'elles sont nécessairement des résultats complexes dans lesquels la quantité de chaleur, polarisée ou polarisable, se trouve soumise à l'influence absorbante des écrans traversés par le flux calorifique, influence que l'on sait être extrêmement diverse, selon la nature des substances dont les écrans sont formés. Or, puisque la proportion de chaleur polarisée n'est pas la même pour ce flux différemment modifié par la transmission, il semblerait en résulter, comme conséquence immédiate, que les rayons divers qui constituent les éléments du flux total, possèdent une différente aptitude à la polarisation.

» Mais en réfléchissant au mode d'action que les tourmalines exercent sur la lumière, il se présente une autre explication qui est plus en harmonie avec les lois connues de l'optique. Lorsqu'un rayon de lumière naturelle pénètre perpendiculairement une plaque de tourmaline taillée parallèlement à l'axe des aiguilles, la double réfraction divise d'abord ce rayon en deux faisceaux d'intensité sensiblement égale et polarisées à angle droit; mais à mesure que ces faisceaux avancent dans la substance de la tourmaline, ils éprouvent une absorption très différente et beaucoup plus forte pour celui qui subit la réfraction ordinaire; de sorte qu'au-delà d'une épaisseur, souvent très petite, l'autre faisceau sort seul de la plaque et se montre avec son sens propre de polarisation. Ainsi, c'est en vertu de l'*inégale* absorption de ces deux faisceaux que les phénomènes de polarisation se manifestent dans les plaques de tourmaline. Si l'absorption de la matière dont la tourmaline est composée, s'exerçait sur chacun d'eux avec la même intensité, les deux faisceaux en sortiraient entremêlés, et présenteraient toutes les propriétés de la lumière ordinaire. M. Biot, à qui l'on doit la découverte de la polarisation par les tourmalines, a parfaitement démontré cette théorie par un grand nombre d'expériences.

» Supposons maintenant que tous les rayons de chaleur dont se compose le flux calorifique de la flamme, éprouvent, comme la lumière, la polarisation complète en entrant dans une plaque de tourmaline, et que chacun d'eux se divise par conséquent en deux filets d'égale intensité polarisés à angle droit. Admettons en outre que l'*inégalité* d'absorption exercée par la matière de la tourmaline sur les deux filets varie avec les différents rayons calorifiques, qu'elle soit très grande pour certains rayons, faible ou nulle pour d'autres. Il est évident que les premiers sortiront de la tourmaline entièrement polarisés dans un seul plan, tandis que les derniers seront plus ou moins polarisés dans les deux plans rectangulaires, et présenteront l'apparence d'une polarisation nulle ou incomplète. En supprimant certains rayons de chaleur par l'interposition des plaques, les signes de polarisation deviendront plus ou moins sensibles, selon que la substance dont la plaque est composée absorbera des rayons donnant des couples de filets plus ou moins *inégalement* absorbables par la tourmaline. Le système polarisant des tourmalines exercera lui-même une action analogue à celle des autres plaques, c'est-à-dire que non-seulement il divisera d'abord chaque rayon en deux filets égaux en intensité et inégalement absorbables, mais il supprimera en-

tièrement certaines espèces de chaleur et les couples de filets qui en dérivent. Or si l'espèce de chaleur supprimée varie de l'une à l'autre tourmaline, comme il est naturel de l'admettre d'après ce que l'on observe sur toutes les autres substances, le flux calorifique transmis contiendra des rayons dont les filets seront plus ou moins inégalement absorbés par les deux plaques qui composent le système polarisant : de là la différence observée dans l'indice de polarisation calorifique des divers couples de tourmalines.

» Ainsi, selon cette manière de voir, la faible polarisation de la chaleur dans les tourmalines ne serait pas réelle mais apparente ; et tous les flux calorifiques émergents des lames composées de différentes substances, flux qui se polarisent si différemment par les tourmalines, pourraient devenir susceptibles d'éprouver le même degré de polarisation s'ils étaient soumis à des procédés indépendants de l'absorption des milieux.

» Il résulte de ce qui précède que les rayons calorifiques, lumineux ou obscurs, sont en totalité ou en partie polarisables par la double réfraction. Mais le sont-ils tous également, ou bien cette aptitude à la polarisation complète n'est-elle propre qu'à quelques-uns d'entre eux? Voilà la question que je vais tâcher de résoudre par de nouvelles expériences. »

M. Guérin-Varry commence la lecture d'un mémoire intitulé : *Deuxième Mémoire sur l'amidon de pommes de terre.*

La séance est levée à 5 heures.

E.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, n° 3, 1836, in-4°.

Discours sur quelques Progrès des Sciences mathématiques en France depuis 1830, *par* M. le baron CH. DUPIN, président de l'Académie des Sciences, lu en séance publique, le 28 décembre 1835; in-4°.

Expédition scientifique de Morée; par M. le baron BORY DE SAINT-VINCENT; 87e livraison; in-folio.

Transactions of the geological Society of London; seconde série, vol. IV, London, 1835, in-4°.

Marine invertebrate Animals; par M. OWEN; in-4°.

Patologia generale di LORENZO MARTINI; 2 vol. in-8°, Capoue, 1834.

Manuel de l'Histoire du développement de l'homme avec un coup d'œil comparatif sur le développement des mammifères et des oiseaux; par M. G. VALENTIN; Berlin, 1835, in-8°. (En allemand.)

Description de quelques nouvelles espèces de Cacres nouvelles et peu connues; par M. HERMANN BURMEISTER. Extrait du tome 17 des *Actes de la Société des Curieux de la Nature*; in-4°. (En allemand.)

Nouvelles astronomiques de M. SCHUMACKER; n° 278.

Annales des Ponts et Chaussées; mai, juin, juillet et août 1835, in-8°.

Suite des Recherches sur la Localisation de la Folie; par M. BELHOMME; in-8°, Paris, 1836. (Concours Montyon.)

Guide pour les Recherches et Observations microscopiques; par M. JULIA DE FONTENELLE; in-8°, Paris, 1836.

Considérations générales sur l'Enseignement des Sciences; par M. A. LEYMERIE; Lyon, 1835, in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de l'arrondissement de Saint-Étienne; 13e année, 2e livraison de 1835, in-8°.

Archives générales de Médecine; 2e série, tome 9, décembre 1835, in-8°.

Lettre à M. Edwards; par M. GANNAL; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; tome 2, n° 1er, in-8°.

Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires, n° 12, 22ᵉ année, n° 1ᵉʳ, in-8°.

Journal hebdomadaire des Sciences médicales; n° 4, 1836, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 4, n° 4, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nᵒˢ 5 et 8 — 10, tome 10, in-4°.

Journal de Santé; nᵒˢ 124 et 125, 3ᵉ année.

Écho du monde savant; nᵒˢ 2 et 3, 1ʳᵉ et 2ᵉ division, in-4°.

Royal Gazette of Britisch Guiana, vol. 30, n° 4555, in-folio.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 1er FÉVRIER 1836.

PRÉSIDENCE DE M. MAGENDIE.

CORRESPONDANCE.

La *Statistique du département des Bouches-du-Rhône* (ouvrage commencé par feu M. le comte de *Villeneuve*, alors préfet de ce département, et continué depuis par ses collaborateurs) est admise au nombre des pièces réservées pour le concours au *Prix de Statistique* de cette année.

M. *Vallot* avait supposé que MM. *Duby* et *Alphonse de Candolle* s'étaient trompés en décrivant comme nouvelle une espèce de *cryptogame parasite*, qui attaqua les vignes de Genève en 1834. MM. *Duby* et *Alphonse de Candolle* écrivent aujourd'hui que « M. *Vallot* n'ayant ni vu la plante décrite » par eux, ni consulté la figure publiée par l'un d'eux, a émis une opinion » qui ne saurait être soutenue : les deux plantes dont il affirme la similitude » n'étant pas même des espèces voisines, et appartenant à deux genres très » différents. »

ANATOMIE. — *Sur la structure de l'œil; par* M. VALENTIN.

Nous donnerons, dans un prochain numéro, l'analyse de ce travail, dans lequel l'auteur étudie successivement la structure de la *conjonctive*, celle de la

cornée, celle de la *sclérotique*, celle de *l'iris*, celle du *ligament ciliaire*, et celle de la *rétine*.

ZOOLOGIE. — *Note sur les Infusoires; par* M. DUJARDIN.

(Commissaires, MM. Dutrochet, Bory de Saint-Vincent.)

L'auteur commence par rappeler les deux principaux résultats contenus dans sa première lettre. (*Voyez* le *Compte Rendu* 1835, page 338.) Voici ces deux résultats, énoncés en peu de mots.

» Premièrement, une substance glutineuse exprimée ou exsudée du corps des entozoaires, ou des infusoires, forme dans l'eau des globules diaphanes, qui se creusent de vacuoles ou cavités sphériques occupées par le liquide, et se dilatent jusqu'à faire disparaître les globules dans l'espace de quelques heures.

» Deuxièmement, les globules hyalins regardés comme des estomacs dans les infusoires, ne sont autre chose que des vacuoles qui se creusent spontanément et indifféremment sur divers points de l'individu : ces vacuoles se dilatent, puis se contractent, jusqu'à disparaître sous un tégument lâche, à travers les mailles duquel le carmin pénètre avec l'eau pour les remplir, dans les expériences faites d'abord par Gleichen, et récemment par M. Ehrenberg.

» Depuis cette époque, j'ai continué à observer vivants des rhizopodes dans l'eau de mer fréquemment renouvelée, et à rechercher, dans l'étude approfondie des infusoires, les rapports qui existent entre les uns et les autres. J'ai surtout été guidé par une idée que m'a suggérée M. Bory de Saint-Vincent, après avoir vu les rhizopodes vivants. Il fut frappé de la grande analogie des prolongements filiformes de ces animaux avec les expansions des *amibes* ou protées, et appela mon attention sur ce point.

» En outre des diverses formes d'amibes prises pour autant d'espèces par Losana, j'en ai observé beaucoup d'autres, soit dans la couche de débris organiques entourant les plantes marécageuses pourries, soit dans les diverses infusions de matières végétales ou animales, et même dans la couche filamenteuse qu'on observe sur l'infusion de chair crue, après vingt jours de macération à 12° centigrades; car, pour les trouver fréquemment dans ces infusions, il suffit d'être attentif à leur mouvement très lent au milieu des débris immobiles. Malgré la diversité prodigieuse de ces *amibes*, tantôt coulant comme une goutte huileuse irrégulière, tantôt émettant des prolongements obtus ou laciniés, ou même filiformes.

suivant des circonstances inappréciées; je n'oserais en faire plusieurs espèces réelles.

» J'ai reconnu que ces expansions variées sont produites comme celles des rhizopodes, par une substance molle, glutineuse, sans téguments propres, qui se prolonge et se dresse en vertu d'une force inhérente, et qu'on ne peut les regarder, ainsi qu'on l'a fait récemment, comme des hernies temporaires produites par le relâchement local des tissus. J'ai vu des vacuoles se former dans les amibes, et retenir, après la contraction, des matières colorantes qu'on pouvait croire introduites dans des estomacs.

» Mais c'est sur des infusoires à tégument lâche, tels que le *kolpoda cucullus*, le *Paramœcium aurelia*, que j'ai pu constater de nouveau, et à bien des reprises différentes, la nature des globules hyalins ou estomacs : ce sont de vraies vacuoles pleines d'eau, par conséquent réfractant moins la lumière que la substance glutineuse environnante; et les couleurs, formées comme le carmin ou l'indigo, de particules simplement tenues en suspension, sont attirées avec le liquide à travers les mailles du tissu, et retenues seules après le resserrement de la vacuole.

» Je regarde donc comme absolument dénuée de fondement, l'hypothèse qui admet un intestin droit ou courbe, auquel s'aboucheraient les prétendus estomacs dont l'existence repose sur le seul fait de la coloration artificielle; puisqu'à l'explication naturelle que je viens de donner du phénomène, vient se joindre l'impossibilité d'apercevoir cet intestin, lors même que l'instrument employé à l'observation, fait découvrir des détails qui ont échappé à l'auteur de cette hypothèse.

» Ajoutons à cela que dans la substance intérieure sortie par expression ou autrement de l'animalcule, lorsque des vacuoles tout-à-fait semblables aux prétendus estomacs, s'y forment spontanément sous les yeux de l'observateur, il n'est pas possible de reconnaître aucun canal de communication ou intestin, malgré la transparence parfaite; et que, dans le cas de diffluence, quand l'infusoire, encore vivant à une extrémité, se dissout progressivement en commençant par l'autre extrémité; fait étrange, observé souvent par Müller, et qui ne s'accorde nullement avec l'idée d'une organisation tant soit peu complexe; dans ce cas, on n'aperçoit jamais, sur la limite de la partie vivante ou parmi les molécules désagrégées, la moindre trace d'un intestin qui, en raison de sa nature contractile ou fibreuse, devrait au contraire persister plus long-temps que le reste.

» Un dernier fait, enfin, relatif aux vacuoles, et qui ne permet pas de

conserver de doutes sur leur nature, c'est que, dans un animalcule retenu entre deux lames de verre poli, et cessant peu à peu de vivre, on voit des globules hyalins s'agrandir jusqu'à se toucher, comme des bulles de gaz dilatées dans un liquide visqueux, et se confondre alors en formant une figure lobée à contour sinueux et sans angles rentrants, bientôt changés en une seule vacuole; ce qui ne pourrait avoir lieu s'il y avait une membrane quelconque.

» La découverte récente d'un long filament antérieur flagelliforme, servant d'organe locomoteur unique aux *monades*, à certaines *cercaires*, *enchélides*, *cyclides*, et à un grand nombre d'autres animalcules, tels que l'*euglena longicauda* (Ehr.), concorde parfaitement avec la simplicité d'organisation que les faits précédents tendent à établir.

» Ce filament flagelliforme est peut-être l'objet le plus difficile à apercevoir; je l'ai vu distinctement au grossissement de 250 à 300 diamètres, avec les microscopes simples et composés de M. Charles Chevalier, en ayant l'attention de varier légèrement la distance de l'objet par une faible pression exercée sur l'instrument, surtout quand l'animalcule a déjà perdu de sa vivacité.

» J'ai trouvé que le filament d'une *cercaria tenax*, au grossissement de 300 diamètres, paraît comme un fil de soie simple, épais de $\frac{1}{90}$ millimètre vu à l'œil nu, ce qui permet d'évaluer son épaisseur à $\frac{1}{27000}$ millimètre. Dans certains *cyclidium*, il a au moins $\frac{1}{1200}$ millimètre à la base, et s'amincit progressivement vers l'extrémité, où il s'agite avec une vivacité extrême, tâtant et évitant les obstacles en même temps qu'il s'avance. Sa longueur est ordinairement double ou triple de celle du corps des divers animalcules qui en sont pourvus, mais les deux tiers antérieurs sont ordinairement seuls en action, et il en résulte un mode particulier de mouvement pour le corps, qui, remorqué de la sorte, oscille plus ou moins sur son axe.

» L'étude de cet organe permettra de caractériser autrement qu'on ne l'a fait les infusoires gymnodés; on reconnaît en effet que beaucoup de prétendues espèces des genres *monas*, *bodo*, etc., ne sont que des formes d'un même être dans des circonstances différentes, et que la queue attribuée à plusieurs de ces êtres n'est qu'une expansion variable, contractile, et disparaissant tout-à-fait quand l'animalcule demeure en repos; et prend la forme du *monas lens*.

» Certains infusoires, tels que la *cercaria gibba*, ont deux filaments, l'un antérieur, et l'autre latéral, et c'est de leur action diversement combinée que résulte le mouvement oscillatoire saccadé de ces animalcules.

» Dans tous ces gymnodés, le corps n'est réellement qu'une masse noduleuse, sans tégument, d'une substance susceptible de se creuser de vacuoles irrégulières superficielles, et de retenir aussi de la couleur engagée.

» Parmi les infusoires que j'ai trouvés munis d'un filament, et qui seront l'objet de descriptions spéciales, il en est un, voisin des *enchelys*, qui en outre de son filament moteur, en traîne un second, partant aussi de la partie antérieure, et ramenant l'animalcule en arrière lorsqu'il se contracte comme le pédicule d'une vorticelle.

» Une autre se compose d'une capsule ovalaire déprimée, percée en dessous vers l'extrémité d'une large ouverture. Il en sort deux ou trois longs filaments qui se meuvent lentement d'un côté à l'autre, et déterminent le mouvement de l'animal, quand ils se contractent après avoir pris un point d'attache comme dans les rhizopodes.

» Il est une espèce de trichode munie de cils vibratiles, qui laisse aussi sortir de longs filaments par une large ouverture latérale, et fait ainsi le passage des gymnodés aux infusoires munis seulement de cils vibratiles. Tous ces filaments ou cils sont de même nature, et, dans les animalcules mourants, on les voit se crisper, se contracter et disparaître, surtout si l'on ajoute un peu d'alcali; c'est là ce qui a pu conduire des observateurs à nier la réalité de ce qu'on appelait des cils, car de véritables cils eussent persisté au contraire.

» Ainsi les faits inattendus, fournis par l'observation des milioles, des vorticiales, et des autres prétendus céphalopodes microscopiques, c'est-à-dire l'existence, dans certains animaux, de parties molles, sans tégument propre, susceptibles de s'étendre en lobes ou en prolongements filiformes animés d'un mouvement plus ou moins rapide; ces faits qui expliquaient ce qu'on n'avait pas compris d'abord dans la Difflugie, se trouvent eux-mêmes confirmés par de nouveaux résultats obtenus chaque jour dans l'étude des infusoires. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

COSMOGRAPHIE. — *Observations sur les globes terrestres; par* M. HALDY.

(Commissaires, MM. Beautemps-Beaupré, de Freycinet.)

MÉDECINE. — *Traité théorique des bains de calanique; par* M. LEYMERIE.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Becquerel, Larrey, Double, Roux, et Breschet.)

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur un appareil* (TUYAU-BONDE) *destiné à remplacer avec avantage toutes bondes d'étang et de pièces d'eau.*

(Commissaires, MM. de Prony, Poncelet.)

PHYSIQUE. — *Théorie élémentaire de la capillarité; par* M. ARTUR.

(Commissaires, MM. Poisson, Dulong, Libri.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les températures moyennes des points d'une sphère non homogène; par* M. DUHAMEL.

(Commissaires, MM. Biot, Poinsot, Libri.)

Nous plaçons ici, pour tenir lieu d'*extrait*, la lettre dont l'auteur a accompagné l'envoi de son mémoire.

« J'ai pensé qu'il ne serait peut-être pas inutile de faire connaître quelques théorèmes auxquels je suis parvenu depuis long-temps sur la propagation de la chaleur dans les corps non homogènes. Ils se rapportent au cas d'une sphère composée de couches dont la nature varie suivant une loi exprimée par une fonction quelconque, continue ou discontinue, de la distance au centre.

» La solution complète de la question n'est pas possible dans l'état actuel de l'analyse; mais lorsque les températures extérieures, différentes pour chaque point de la surface, se reproduisent indéfiniment dans des périodes de même durée, et que l'on cherche les températures moyennes des points de l'intérieur, ou seulement des couches concentriques, on peut parvenir à quelques propositions d'une grande généralité. Il en est de même du cas où les températures du milieu seraient indépendantes du temps, et où l'on considérerait l'état final de la sphère.

» *Fourier*, dans son remarquable mémoire sur les températures périodiques de la terre, a démontré que la température moyenne annuelle d'un point quelconque de la surface est la même que celles des points situés à une petite profondeur sur la même verticale; d'où il résultait immédiatement que la température moyenne annuelle de la surface entière est la même que celle de toutes les couches concentriques jusqu'à une profondeur très petite par rapport au rayon de la terre. Cette conséquence avait été remarquée par les physiciens qui s'occupent des températures terrestres; mais il y en a qui ont pensé qu'elle était exacte pour les couches situées à une profondeur quelconque, parce qu'ils croyaient que tous les points situés sur une même verticale avaient la même moyenne annuelle. Cette dernière proposition est, comme on le sait, inexacte, mais cependant elle avait conduit à un résultat exact, qui n'est qu'un cas très particulier de ceux auxquels je suis parvenu.

» On trouve encore dans les ouvrages de M. Poisson, un théorème sur les températures moyennes. Il consiste en ce que, dans l'état final d'une sphère homogène, la température du centre est la moyenne des températures extérieures; à quoi l'on peut ajouter que cette moyenne est aussi celle de la surface même de la sphère, et de toutes ses couches concentriques. On soupçonnait encore par induction la vérité de cette dernière proposition, mais la démonstration n'en avait pas encore été donnée : elle n'est encore qu'un cas particulier de celles que l'on trouvera dans ce mémoire. Parmi ces diverses propositions, je me bornerai à citer la suivante :

» Si une sphère solide est composée de couches dont la densité et tous » les coefficients spécifiques varient suivant une loi quelconque, et que sa » surface soit exposée depuis un temps indéfini à l'action d'un milieu dont » les températures soient périodiques, et varient arbitrairement d'un point » à un autre de la surface : la température moyenne d'une couche quel- » conque relative à la période entière, sera constante et égale à la moyenne » des températures extérieures. Cette moyenne sera aussi celle du centre et » de la masse entière de la sphère. La même proposition a lieu lorsque » la sphère renferme un noyau liquide dont tous les points ont à chaque » instant une même température. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations relatives à la pluie des tropiques; par* M. BOUSSINGAULT.

« On a reconnu en Europe que la pluie tombe en plus grande abondance le jour que la nuit. Aux régions équinoxiales, du moins dans les parties

que j'ai visitées, il paraît que le contraire a lieu; tout le monde admet qu'il y pleut plus souvent la nuit que le jour. Durant un séjour dans les environs des mines de Marmato (au Rodeo), j'ai mesuré pendant trois mois, et séparément, la pluie qui est tombée le jour et la nuit. Voici les résultats :

PLUIE EN CENTIMÈTRES.

ANNÉE 1827.	Le jour.	La nuit.	Pluie totale.
Octobre.	3,4	15,1	18,5
Novembre. . . .	1,8	20,8	22,6
Décembre. . . .	0,2	15,9	16,1

» En groupant un grand nombre d'observations, les météorologistes en ont tiré cette conséquence, que la quantité annuelle de pluie augmente à mesure qu'on s'approche de l'équateur; ce qui revient à dire que cette quantité croît avec la température.

» Les observations que je vais rapporter ont été faites sur deux points assez voisins, mais placés à des élévations différentes; elles confirment la conclusion des météorologistes, en ce sens que la quantité annuelle de pluie diminue en même temps que la hauteur au-dessus du niveau de la mer augmente. Elles montrent que sous des latitudes peu différentes il pleut davantage là où la température moyenne est la plus forte.

» Les mines d'or de Marmato sont situées par 5°27′ de latitude nord, et par 5h 11′ de longitude O. de Paris; leur élévation absolue est de 1426 mètres; la température moyenne du lieu, 20°,4 centig.

» La pluie a été jaugée par MM. les officiers des mines.

	ANNÉE 1833. Pluie en centimètres.	ANNÉE 1834. Pluie en centimètres.
Janvier.	8c,1	1c,8
Février.	12,2	5,4
Mars.	22,1	5,5
Avril.	10,2	17,9
Mai.	27,9	22,4
Juin.	23,6	33,4
Juillet.	» »	7,8
Août.	» »	2,5
Septembre.	5,1	13,2
Octobre.	9,4	25,7
Novembre.	33,3	17,8
Décembre.	2,5	17,8
	154,4	171,2

» Pendant l'année 1807, Caldas a mesuré la quantité de pluie tombée à Santa-Fé de Bogota. Latitude N., 4°36'; longitude O. de Paris, $5^h6'$; hauteur, 2641 mètres; température moyenne, 14°,5 centig.

	ANNÉE 1807.	ANNÉE 1808.
Janvier.	$6^c,6$	$7^c,5$
Février.	1,7	9 mois d'observations de 1808 ont été perdus.
Mars.	0,6	
Avril.	6,0	
Mai.	15,3	$14^c,0$
Juin.	7,9	4,4
Juillet.	9,5	
Août.	12,3	
Septembre. . .	1,8	
Octobre. . . .	12,7	
Novembre. . .	9,5	
Décembre. . .	16,4	
	100,3	

» Dans l'année 1807, Caldas a compté 136 jours pluvieux.

RAPPORTS.

Rapport sur le filtrage des eaux de la Garonne à Bordeaux.

(Commissaires, MM. Arago, Thénard, Cordier, Dumas, Robiquet, Poncelet, Girard rapporteur.)

« L'avantage d'opérer une distribution d'eau abondante dans les différents quartiers de Bordeaux étant généralement reconnu depuis long-temps, l'autorité administrative de cette ville a appelé la concurrence des ingénieurs et des mécaniciens, sur les moyens les plus sûrs et les plus efficaces d'effectuer cette opération; plusieurs compagnies ont répondu à cet appel. Les unes ont proposé d'amener à Bordeaux un certain volume d'eau de sources qui en sont plus ou moins éloignées; les autres ont proposé d'élever la quantité d'eau jugée nécessaire, de la Garonne, elle-même, à la hauteur de 30 mètres au-dessus des plus basses marées que l'on observe dans ce port.

» La salubrité des eaux qui seront mises en distribution quelle qu'en soit l'origine, étant la qualité essentielle dont elles doivent jouir, l'Académie a

reçu, par l'entremise de M. le Ministre de l'Instruction publique, une série de questions dont la première consiste « à déterminer si l'eau filtrée de la » Garonne serait préférable aux eaux de sources qui sont proposées à » l'administration municipale de Bordeaux tant pour la boisson des habi- » tants de cette ville que pour ses usages industriels, l'irrigation, l'embel- » lissement de ses places et de ses promenades, etc. »

» Une commission composée de MM. Arago, Thénard, Dumas, Robiquet, Poncelet et moi, a rendu compte dans la séance du 16 novembre de l'année dernière, des travaux d'analyse chimique auxquels elle s'est livrée pour assigner le degré comparatif de pureté des eaux dont il lui a été remis des échantillons.

» Il résulte de cette analyse que l'eau de la Garonne est la plus pure de toutes celles que cette commission a examinées, qu'elle est même un peu plus pure que celle de la Seine, qu'en conséquence en la considérant sous ce rapport elle mérite d'être préférée aux eaux de sources, si toutefois on parvenait à les rendre limpides par un filtrage préalable à leur distribution. L'Académie ayant approuvé cette conclusion, notre savant confrère M. Cordier, inspecteur-général des mines, rappelant un travail de M. Parrot, ingénieur au même corps, sur l'épuration des eaux salies par le lavage des minerais, travail qui a été imprimé dans le 8e volume de la 2e série des Annales des Mines, émit l'opinion que le mode de filtrage employé pour produire cet effet, était applicable plus en grand; on savait d'ailleurs depuis plusieurs années, par un mémoire qui est dû à M. Mallet, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées, que M. Thom, ingénieur civil en Angleterre, était parvenu à filtrer à travers des couches de sable et de gravier, une quantité d'eau suffisante pour satisfaire en 24 heures aux besoins d'une population de 25,000 habitants, en portant à 56 litres $\frac{1}{2}$ la consommation journalière de chacun d'eux. Abstraction faite de la facilité avec laquelle pourrait s'effectuer le filtrage d'un plus grand volume d'eau, par des moyens analogues, il est certain qu'il serait possible de l'opérer avec la même chance de succès.

» Reste à savoir quels moyens il conviendrait d'employer pour y parvenir et quelles modifications les circonstances locales doivent apporter au choix de ces moyens. M. Cordier, artiste mécanicien et hydrauliste, très avantageusement connu par les distributions d'eau qu'il a exécutées à Béziers, sa ville natale, à Chaumont en Bassigny, et à Angoulême, est membre de l'une des compagnies qui ont proposé de distribuer les eaux de la Garonne dans les différents quartiers de Bordeaux; prévoyant l'objection

que l'on pourrait tirer de la difficulté de filtrer convenablement un aussi grand volume d'eau que celui dont on aurait besoin, il a cru nécessaire de la prévenir, en adressant à M. le président de l'Académie des Sciences, dès la fin de novembre 1835, une description détaillée de l'appareil de filtrage dont il a conçu le projet; il a joint à cette description deux feuilles de dessins propres à en faciliter l'intelligence; la même commission qui a précédemment rendu compte de l'analyse des eaux de la Garonne, commission à laquelle l'Académie a adjoint M. Cordier notre confrère, a été chargée d'examiner les filtres dont il s'agit sous le double rapport de leurs dispositions générales et du mode de leur construction.

» Quant aux dispositions générales, il faut d'abord savoir que, par l'effet du flux, les eaux de la Garonne éprouvent à Bordeaux immédiatement en aval du nouveau pont, un gonflement qui les élève à 6 mètres au-dessus du niveau de la marée basse, à l'époque des équinoxes, et à 5 mètres seulement au-dessus de ce même niveau à l'époque des solstices.

» Le gonflement des eaux de la Garonne a lieu parce qu'elles sont repoussées en amont par le courant du flux, alors les vases et autres matières susceptibles d'être tenues en suspension dans ce courant remontent de l'embouchure de ce fleuve vers Bordeaux, en troublant plus ou moins la limpidité de ses eaux, et, comme l'exhaussement de ce fleuve à chaque marée s'effectue en moins de temps que son abaissement, il arrive qu'une partie des vases et autres matières, amenées par le flux, se déposent sur les rives de la Garonne pendant le reflux, ou continuent de troubler l'eau lorsque son courant vers la mer est rétabli. Ce sont ces eaux troubles qu'il s'agit de filtrer avant de les mettre en distribution.

» Il faut savoir en second lieu que le volume d'eau à distribuer doit être de 350 pouces de fontainier, équivalents à 7 mille mètres cubes ou à 7 millions de litres en 24 heures.

» Cela posé, que l'on conçoive au-dessus du quai de *Bacalan* formant la rive droite de la Garonne, à 3000 mètres environ en aval du nouveau pont, un réservoir quadrangulaire de 100 mètres de longueur, de 60 mètres de large et de 2 mètres de profondeur, ayant son fond et ses parois verticales revêtus de maçonnerie; le fond de ce réservoir destiné à recevoir l'appareil de filtrage que nous avons à décrire doit être établi à 2 mètres au-dessus des plus basses marées de la Garonne.

» Que l'on conçoive encore le réservoir, entouré suivant sa longueur et à 4 mètres en dehors de ses parois, de deux canaux chacun de 25 mètres de large, lesquels se réunissent dans la prise d'eau du fleuve par deux em-

branchements de 6 mètres de largeur seulement; le fond de ces deux canaux est au même niveau que celui du réservoir rectangulaire dont nous venons de parler.

» A chacune des extrémités de ces deux embranchements, et près de leur confluent dans la prise d'eau, sont posées des vannes, au moyen desquelles on peut établir ou intercepter, suivant les besoins de service, la communication entre cette prise d'eau et les deux canaux latéraux dont le réservoir est bordé suivant sa longueur.

» Les choses étant ainsi disposées, et la marée ayant atteint 2 mètres de hauteur au-dessus des plus basses eaux du fleuve, on ouvre les deux vannes qui viennent d'être indiquées; l'eau de la Garonne commence à entrer dans les deux canaux latéraux, et elle continue d'y monter jusqu'à ce qu'elle y soit parvenue à la hauteur de 2 mètres. On ferme aussitôt les deux vannes, l'eau devient alors stagnante dans les canaux, et si elle y passait un temps suffisant elle y déposerait les troubles dont elle est chargée lorsqu'elle y est introduite. Il est évident que ce procédé de clarification pourrait suffire, mais l'incertitude de la durée de cette opération, suivant les circonstances, ne permet pas de l'employer. Les canaux latéraux ne peuvent donc être considérés que comme des réservoirs de dépôt où l'eau commence à s'éclaircir par la précipitation des matières les plus grossières qu'elle tenait suspendues.

» Pour faire arriver l'eau plus promptement et avec plus de certitude à cet état de limpidité parfaite, qui est une des conditions requises, il a fallu nécessairement employer quelques moyens auxiliaires des réservoirs de dépôt. Voici en quoi ils consistent :

» On a divisé en deux parties égales, dans le sens de sa longueur, le grand réservoir rectangulaire au moyen d'une digue de maçonnerie de 4 mètr. $\frac{1}{2}$ d'épaisseur à sa base, sur 3 mètres de hauteur. Ainsi de part et d'autre de cette digue se trouvent deux réservoirs égaux, dont chacun est divisé lui-même en dix compartiments, que l'auteur du projet désigne sous le nom de *bassins-filtres*.

» Lorsque l'eau est restée pendant environ vingt-quatre heures dans les deux bassins de dépôt, elle est conduite par deux aqueducs dans une bache, d'où elle est élevée de quelques mètres par une pompe à vapeur pour arriver dans les bassins-filtres.

» Ces filtres se composent d'une couche de gravier et de sable fin ayant ensemble une épaisseur de $1^{m},75$.

» *Chaque bassin-filtre* fonctionne successivement.

» L'eau qui a été filtrée dans chaque bassin est reçue par une grosse conduite posée dans une galerie qui est pratiquée dans la partie inférieure de la digue longitudinale qui partage en deux le grand réservoir quadrangulaire. L'eau filtrée est portée dans cette grosse conduite par des tuyaux secondaires qui y sont implantés en nombre égal à celui des *bassins-filtres*, et qui reçoivent eux-mêmes cette eau de tuyaux plus petits embranchés sur eux, et percés, à leur extrémité inférieure, de trous par lesquels l'eau s'y introduit. La grosse conduite dont il est question ici étant remplie, débouche dans une seconde bache, d'où elle est élevée par une deuxième machine à vapeur dans la conduite d'ascension destinée à les porter au point culminant de Bordeaux, lequel se trouve à 30 mètres d'élévation au-dessus des plus basses eaux de la Garonne.

» Il s'agit maintenant de se débarrasser des matières qui sont restées soit dans les réservoirs de dépôt, soit dans les filtres. A cet effet on ouvre à marée basse les vannes par lesquelles l'eau trouble était entrée dans les réservoirs de dépôt; on a soin d'agiter l'eau qu'ils contiennent encore, et elle s'écoule dans la Garonne.

» Quant aux matières terreuses qui ont pu rester dans les filtres, on fait entrer au-dessous de ces filtres l'eau de la conduite d'ascension, qui pouvant agir de bas en haut avec une pression de trois atmosphères, fait monter au-dessus de la surface de ces appareils toutes les matières terreuses qui les obstruaient, et les chasse dans les réservoirs de dépôt dont le courant les entraîne dans le fleuve avec celles qu'ils contiennent eux-mêmes.

» Toutes les manœuvres que nous venons d'indiquer s'opèrent, suivant le projet présenté, au moyen de vannes et de robinets, dont on ne pourrait faire bien comprendre le système qu'à l'aide de figures qu'il faudrait expliquer et d'une description détaillée qui nous ferait sortir des bornes de ce rapport. Nous le terminerons en disant que l'expérience de ce qui se pratique en Angleterre et même à Paris, pour le filtrage des eaux troubles, offre, pour le succès de l'appareil que propose M. Cordier de Béziers, toutes les chances désirables; enfin que si cet appareil ne répondait pas d'abord sur tous les points à ce que l'auteur en espère, il lui serait toujours facile de le perfectionner en lui faisant subir les légères modifications dont l'observation et l'expérience pourraient signaler l'opportunité. »

LECTURES.

CHIMIE. — *Deuxième mémoire sur l'amidon de pommes de terre; par* M. R.-T. GUÉRIN-VARRY.

L'auteur divise son travail en deux parties : dans la première, il examine quelles sont les matières organiques qui accompagnent la fécule de pommes de terre préparée avec l'eau distillée, et il cherche à donner les solutions de plusieurs problèmes, et entre autres, de ceux qui avaient été proposés par la commission de l'Académie chargée d'examiner les divers travaux sur la fécule amilacée.

La seconde partie renferme l'analyse immédiate de l'amidon, ainsi que les analyses élémentaires de cette substance, de l'amidine, de l'amidin tégumentaire, de l'amidin soluble, et des téguments insolubles dans l'eau et dépourvus de la propriété de bleuir avec l'iode.

PREMIÈRE PARTIE. — M. Guérin arrive aux conclusions suivantes :

« 1°. L'iode se comporte avec l'amidon au milieu de l'eau privée d'air comme il le fait quand elle n'en est pas purgée.

» 2°. L'amidon chauffé seul avec de l'eau pure ou salée en vase clos distillatoire, fournit une liqueur distillée non susceptible de bleuir par l'iode.

» 3°. L'amidon traité par la diastase et l'eau dans un appareil distillatoire, soit contenant de l'air soit n'en contenant pas, donne un produit liquide distillé qui ne bleuit pas avec l'iode.

» 4°. La fécule pure exposée seule avec de l'eau pendant 48 h. entre 45 et 46° c., n'a développé ni acide carbonique, ni acide acétique : vue au microscope elle n'a pas paru altérée. Il en résulte que la faculté de germer que perdent les graines de certaines céréales, même au bout de quelques heures de séjour dans un sol humide dont la température est de 45°, ne peut être attribuée en grande partie à l'altération qu'éprouve la fécule pure et humide, comme le pensent MM. Colin et Edwards.

» 5°. Lorsqu'on traite l'amidon par l'acide sulfurique en suivant le procédé de M. Th. de Saussure, on n'obtient pas de composé cristallisable.

» DEUXIÈME PARTIE. — L'auteur, après avoir traité la fécule de pommes de terre par l'alcool et l'eau afin de lui enlever la chlorophyle et la substance d'apparence cireuse qu'elle renferme, procède à son analyse immédiate. En

broyant cette substance avec de l'eau à 0° jusqu'à ce qu'elle ne lui cède plus rien, il trouve que l'eau de lavage évaporée dans le vide laisse un résidu contenant

Amidine..........	61,71
Amidin soluble....	38,29
	100,00

» La partie épuisée par l'eau à zéro, ayant été traitée par ce liquide bouillant, a donné une liqueur qui, après avoir été filtrée et évaporée à siccité dans le vide, a fourni

Amidine..........	60,31
Amidin soluble....	39,69
	100,00

» La partie insoluble dans l'eau bouillante s'est élevée à 2,12 parties pour cent de fécule.

» M. Guérin fait observer que cette dernière analyse se confond avec celle qu'il a consignée dans son premier mémoire sur l'amidon.

» En comparant entre eux les résultats obtenus à la température de la glace fondante, et à celle de l'eau bouillante, on voit que l'eau agit sur l'amidon à 100° comme à zéro. Or, comme on ne connaît aujourd'hui aucune substance qui, par l'action seule de l'eau à 0°, soit transformée en plusieurs produits distincts (excepté, bien entendu, le nitrate de bismuth et autres produits analogues), l'auteur en conclut que l'eau bouillante ne transforme pas la fécule en amidine et en amidin soluble, comme on pouvait être porté à le croire d'après les modifications que l'eau et la chaleur font éprouver à la constitution de plusieurs produits de l'organisation.

» Les résultats ci-dessus conduisent à la composition suivante :

Amidin tégumentaire....	2,12
Amidin soluble.........	38,13
Amidine................	59,75
	100,00

» M. Guérin a trouvé que la température de 20° au-dessous de zéro ne sépare pas complétement l'amidin soluble de l'amidine.

» Les nombreuses analyses élémentaires de l'amidon, des amidins tégumentaire et soluble desséchés à 135° c. dans le vide, et l'analyse de l'amidine desséchée à 115° c. dans le vide, permettent de représenter ces substances comme il suit :

Amidon $= C^{17}H^{20}O^{10}$, Amidine $= C^{10}H^{10}O^{6}$,
Amidin tégumentaire $=$ Amidin soluble $= C^{7}H^{10}O^{4}$,

en sorte qu'on a

$$C^{13}H^{20}O^{10} = C^{6}H^{10}O^{6} + C^{7}H^{10}O^{4}$$

Amidon = Amidine + Amidins.

» Ces formules atomiques montrent que l'amidon équivaut à du carbone plus à de l'eau; que l'amidine est équivalente à du carbone plus à de l'eau, plus à de l'oxigène; enfin que l'amidin est représenté par du carbone, de l'eau et de l'hydrogène. Il est à remarquer que l'oxigène en excès dans l'amidine est en proportion nécessaire pour faire de l'eau avec les deux atomes d'hydrogène en excès dans l'amidin.

» L'égalité précédente sert à contrôler l'analyse immédiate de l'amidon, et réciproquement. En calculant, d'après la formule ci-dessus, combien 100 p. de fécule renferment d'amidine, d'amidin soluble et d'amidin tégumentaire, on trouve

Amidine	58,85
Amidins soluble et tégumentaire	41,15
	100,00

on a obtenu précédemment par l'expérience

Amidine	59,75
Amidins soluble et tégumentaire	40,25
	100,00

» Ces deux derniers résultats s'accordent autant qu'il est possible de l'espérer dans de semblables expériences.

» M. Guérin a constaté que la diastase transforme l'amidin tégumentaire et l'amidin soluble *hydratés*, en matière sucrée et en une substance insoluble dans l'eau, ne bleuissant plus par l'iode. Quand ces amidins ont été desséchés soit dans le vide sous le récipient de la machine pneumatique, soit dans une étuve, la diastase n'a pas d'action sensible sur eux.

» L'acide sulfurique agit faiblement sur ces amidins desséchés.

» L'auteur trouve que 100 p. de fécule contiennent 1,705 p. de matière insoluble ne bleuissant plus par l'iode, nombre qui diffère essentiellement de 2,12 représentant l'amidin tégumentaire contenu dans la même quantité de fécule.

» La matière ne bleuissant plus par l'iode ayant été soumise à l'analyse, a donné

	Première analyse.	Deuxième analyse.
Carbone	47,71	47,68
Hydrogène	7,07	7,11
Oxigène	45,20	45,21
	100,00	100,00

» Ces analyses comparées à celles de l'amidin tégumentaire mettent en évidence la différence qui existe entre ces deux substances.

» On peut faire ici deux hypothèses : la première consiste à regarder l'amidin tégumentaire comme composé de téguments ne bleuissant plus par l'iode, et d'amidine. Dans la seconde hypothèse, on considère l'amidin tégumentaire comme un principe immédiat.

» En admettant la première manière de voir, et en partant des résultats ci-dessus énoncés, 100 p. d'amidin tégumentaire contiendraient 80,42 p. de téguments ne bleuissant plus avec l'iode, et 19,58 p. d'amidine; par suite la composition élémentaire de cet amidin serait

	Poids.
Carbone	48,86
Hydrogène	6,56
Oxigène	44,58
	100,00

analyse qui s'éloigne beaucoup de celle qu'on a obtenue en analysant directement l'amidin tégumentaire. Si en outre, on fait attention à l'action énergique que la diastase exerce sur l'amidon à l'état d'empois, on sera porté à rejeter la première hypothèse, et à admettre la seconde.

» L'auteur termine son mémoire en faisant observer que les expériences fondamentales, comme par exemple l'analyse immédiate de l'amidon au moyen de l'eau à 0° et de la dessiccation dans le vide, ont été répétées par lui-même avec et devant M. Pelouze. »

ZOOLOGIE. — *Nouveau genre de vers trouvés dans les muscles de l'homme; par* M. RICHARD OWEN.

« M. *de Blainville* met sous les yeux de l'Académie, de la part de M. *Owen*, un morceau du muscle grand pectoral d'un homme, contenant un très grand nombre d'individus d'une espèce de vers intestinal, de la longueur d'une demi-ligne au plus, de forme cylindrique, pourvu d'un orifice buc-

cal antérieur, auquel M. Owen donne le nom de *trichina spiralis*, parce qu'il est le plus souvent solitairement, enroulé dans un kiste formé aux dépens du tissu cellulaire du muscle. La petitesse extrême de cet entozoaire a empêché M. Owen d'en connaître complétement la structure; mais il en a observé assez pour être certain qu'il ne peut entrer dans aucun des genres jusqu'ici connus, ce qui l'a déterminé à en former un nouveau. Ce ver n'a encore été trouvé en quantité considérable que dans le système musculaire de la vie animale, et jamais dans le tissu du cœur ni dans celui des intestins, et cela dans trois cas déjà observés: l'un sur le cadavre d'un italien de 50 ans, mort de consomption à la suite d'une maladie de poitrine; le second, sur une femme irlandaise, morte dans un état de consomption déterminé par un vaste ulcère à la cuisse, et enfin le troisième, sur le cadavre d'un homme mort à l'hôpital St-Bartholomé, sans que l'on dise de quelle maladie. »

CHIRURGIE. — *De la lithotritie, considérée sous le rapport de ses accidents réels et de ses accidents supposés; par* M. SÉGALAS.

L'auteur compte, parmi les *accidents* qu'il appelle *supposés*, c'est-à-dire qu'il n'a point observés à la suite de la *lithotritie* opérée selon sa méthode, l'*hémorrhagie*, l'*arrêt de fragments de pierre dans l'urètre*, la *déchirure de l'urètre*, etc.

Il compte, parmi les *accidents réels*, c'est-à-dire qu'il a eu occasion de voir se développer à la suite de l'opération pratiquée selon sa méthode, la *néphrite*, l'*œdème*, et une réaction, soit sur le *tube digestif*, soit sur le *cerveau*, soit sur les *poumons*, soit sur le *cœur*.

« Pour ce chirurgien, il y a entre la *douleur* que cause la lithotritie, et celle que produit la taille, une énorme différence. Il a opéré plusieurs malades pendant que ceux-ci croyaient être soumis à un simple cathétérisme, et plusieurs autres alors qu'ils donnaient des preuves non équivoques de l'absence de toute souffrance.

» La *récidive* de la pierre ne lui paraît pas être plus fréquente après la lithotritie qu'après la taille, et les conditions dans lesquelles elle arrive lui semblent être les mêmes. Les récidives en très petit nombre qu'il a observées, ont eu lieu, 1° chez des sujets qui, précédemment, étaient affectés de la gravelle, chez lesquels, par conséquent, un gravier a pu descendre des reins et grossir dans le réservoir de l'urine; 2° chez des

sujets atteints d'une maladie organique de la vessie, chez lesquels la pierre, de nature phosphatique, s'était développée évidemment sous l'influence de cette maladie. Or, dit-il, ce sont là précisément les conditions dans lesquelles on remarque le retour de la pierre par la taille.

» La *conséquence générale* à déduire des faits rapportés dans son mémoire est, selon M. Ségalas, que la lithotritie offre des accidents moins nombreux et moins graves que ceux de la taille. Toutefois, il n'en reste pas moins convaincu que le chirurgien appelé près d'un malade qui a la pierre, doit peser les conditions dans lesquelles se trouve ce malade, non-seulement sous le rapport du volume et de la nature présumée du calcul, non seulement sous celui des diverses parties de l'appareil urinaire, mais encore sous le point de vue de l'âge, de la constitution et des dispositions maladives. Il n'est permis de prendre parti pour la lithotritie et de repousser la taille qu'après avoir bien rapproché, bien comparé, pour le cas présent, les avantages, les inconvénients et les résultats probables de chacune de ces méthodes.

» M. Ségalas pense que le meilleur moyen d'éviter la *cystite* à la suite de la *lithotritie*, est de faire des séances courtes et éloignées, d'achever la division d'un calcul ou d'un fragment de calcul avant de commencer celle d'un second, et de tenir autant que possible le malade au repos, au régime, et à l'usage d'une boisson mucilagineuse. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Mémoire sur la végétation des céréales sous de hautes températures; par* MM. EDWARDS *et* COLIN.

« Dans un mémoire lu à l'Académie le 3 février 1834, MM. Edwards et Colin avaient examiné l'influence de la chaleur sur la germination, et avaient constaté que les graines de nos céréales ne supportaient guère une température de 45° c., quoiqu'elles fussent dans des circonstances favorables à la germination; ce qui les a conduits à rechercher s'il n'y avait pas des climats trop chauds pour que nos céréales pussent y réussir. Ils ont fait leurs premières recherches sur notre blé d'hiver et le blé de mars, comme ces blés diffèrent en volume, les graines de blé d'hiver étant beaucoup plus grandes, il leur a paru que les différences dans la végétation pourraient devenir plus saillantes en faisant contraster davantage les différences de volume. C'est pourquoi ils trièrent 530 des plus grosses graines de blé d'hiver, qu'ils semèrent comparativement avec un même nombre de graines de blé de mars, sans distinction de volume. Au

lieu de semer en mars, ils le firent le 23 avril, afin que l'influence de la chaleur fût plus prononcée. Les deux variétés levèrent, comme de coutume, ne présentant rien de particulier. Elles continuèrent pendant quelque temps à croître de même; mais le blé d'hiver ne poursuivit pas son développement normal; il continua à présenter le même aspect qu'il avait d'abord, c'est-à-dire qu'il conserva sa forme de premier âge. On sait qu'alors le blé est en herbe, qu'il n'a pour ainsi dire pas de tige, et que la plante est presque tout en feuilles. C'est ainsi qu'elle continua à croître, ne présentant que des touffes de feuilles, les tiges étant trop petites pour qu'elles parussent. L'accroissement de la plante ne se bornait pas à l'allongement de la feuille, mais il consistait aussi dans la multiplication des petites tiges, ou, en d'autres termes, la plante avait beaucoup *tallé*; mais chaque talle était excessivement courte et cachée sous la touffe des feuilles. Il n'y eut pas une seule exception dans la végétation de ces 530 graines de blé d'hiver.

» Cependant sous les mêmes influences, les graines de blé de mars parcoururent régulièrement leurs diverses phases de végétation, poussant rapidement des tiges droites, et formant ensuite des épis qui mûrirent à l'époque ordinaire. De même, à cette marche de développement, il n'y eut pas une seule exception.

» Reste donc une variété de nos céréales, le blé d'hiver à grosses graines, qui ne réussirait pas dans les régions dont la température est égale à celle du mois de mars parmi nous, à l'époque de l'expérience.

» Pour déterminer si les petites graines ne se comporteraient pas autrement, on en choisit un pareil nombre qui pesaient à peu près moitié autant que les grosses, et qui furent semées en même temps (23 avril). Elles poussèrent d'abord comme les précédentes, mais ensuite il y eut une différence notable, car un grand nombre d'entre elles monta en tige en même temps que le blé de mars et de la même manière; sur les 530 petites graines de blé d'hiver, il y en eut 60 qui formèrent de hautes tiges et mûrirent. Les 470 restèrent en herbe comme toutes les grosses graines d'hiver, semées comparativement.

» Ainsi le *volume de la graine* est une condition qui modifie puissamment le développement de la plante sous l'influence d'une chaleur élevée; mais il est évident qu'elle n'est pas la seule, et même qu'elle n'est pas la principale; ce que l'on peut voir par le rapport du nombre qui est monté en tiges avec celui qui est resté en herbe. Il faut donc qu'il y ait dans le blé de mars des *différences constitutives* qui permettent à toutes *les*

graines de blé de mars de se développer d'une manière normale dans ces limites de température.

» Les auteurs ont pensé que le blé de mars lui-même céderait à une pareille influence; et comme il fallait le soumettre à une plus haute température, ils l'ont semé le 3 juillet. La chaleur ne l'empêcha pas de germer et de pousser comme de coutume, mais on ne tarda pas à reconnaître qu'il poussait des feuilles longues et touffues, et ne semblait pas disposé à monter en tige. En effet, les plantes de ce blé existèrent dans cet état pendant le mois de juillet et une grande partie du mois d'août; c'est-à-dire que le blé de mars resta en herbe et ne put se développer en montant en tige pendant la saison la plus chaude de l'année. Ce qui est survenu ensuite dans le déclin de la saison fait vivement ressortir le rapport indiqué plus haut; car le blé de mars, qui, tant que la chaleur du mois de juillet et de la première moitié d'août s'est soutenue, avait été arrêté dans son développement, et était resté en herbe, commença à pousser des tiges dès que la température eût baissé. Les auteurs ont varié la nature du sol, mais aucune des nombreuses variétés qu'ils ont employées n'a pu contrebalancer l'influence de la chaleur pour arrêter le développement des céréales. Ainsi l'influence de ce degré de chaleur est prépondérante, résultat important pour l'application; car sans avoir égard à la nature des terrains, il suffira de connaître la température d'un pays pour en tirer des conclusions relatives à l'influence de la chaleur sur les plantes dont il s'agit. Ce n'est pas que la nature du sol soit, à cet égard, sans effet; mais comme il est incomparablement moindre, il se borne à déplacer un peu la limite de chaleur qui produit l'arrêt de développement. Les auteurs se proposent de revenir plus tard sur ce sujet.

» Ils ont étendu le même genre de recherches à l'*orge* et au *seigle*, et ils ont obtenu le même résultat. Ainsi nos principales céréales ne sauraient se développer sous une température semblable à celle qui a régné à l'époque de ces expériences.

» En comparant la mesure fournie par l'expérimentation, loin des contrées équinoxiales, avec celle que l'observation a donnée sur les lieux mêmes on forme le parallèle suivant :

» 1°. La température que MM. Edwards et Colin ont constaté comme formant la limite de chaleur où nos principales céréales commencent à ne pouvoir se développer d'une manière normale, est de 18°,23 c. (température moyenne du mois de mai 1834), ce qui s'accorde parfaitement avec celle de 18° à 19° c. de température moyenne, que M. de Humboldt a assignée aux climats

tempérés les plus favorables à la culture de nos céréales, le froment, l'épautre, l'orge, l'avoine et le seigle, accord qui n'est pas moins remarquable avec la limite de 18°,8 c., que M. Boussingault a observée dans les Cordillières pour le blé et l'orge.

» 2°. MM. Edwards et Colin ont déterminé que la raison pour laquelle les céréales soumises à leurs expériences ne réussissent pas sous l'influence d'une grande chaleur, est qu'elles ne sauraient monter en tiges, et qu'elles restent en herbe. Tel est aussi, d'après M. de Humboldt, le résultat de la culture aux environs de Xalappa.

» 3°. Ces auteurs ont reconnu que la végétation de nos céréales restées en herbe, sous l'influence de cette cause, était très vigoureuse et les rendait propres à fournir une excellente pâture; ce qui coïncide exactement avec ce que M. de Humboldt rapporte des qualités et des usages du froment que l'on sème aux environs de Xalappa.

» 4°. Ils ont déduit de diverses séries d'expériences sur différentes céréales de notre climat, *qu'il n'y avait pas une limite unique de chaleur* à leur développement normal, mais qu'il y en avait deux, l'une inférieure, égale à 18° c., où *quelques-unes de nos* principales céréales commencent à ne pouvoir se développer, l'autre supérieure, égale à 22° cent., où toutes ces céréales sont arrêtées dans leur développement. Voilà ce qui explique les cas exceptionnels rapportés par M. de Humboldt.

» Ainsi les conditions fondamentales d'où dépend le développement normal des céréales, sous de hautes températures, se rapportent à deux chefs principaux, 1°. la limite de température, 2°. la qualité et la nature de la graine. Quant à l'élévation de température qu'il faudrait pour empêcher le développement complet de toutes les céréales sans exception, il serait difficile de le déterminer, puisque le maïs, semé dans la saison la plus chaude de l'année, présente, tant que durent les grandes chaleurs, un développement normal. Il paraît même, d'après ce que M. Boussingault a communiqué aux auteurs, que plus il fait chaud, plus il prospère.

» Ce que devient le blé d'hiver, semé dans nos climats sous une température élevée, présente un phénomène remarquable et une application utile. Dans le déclin de la saison, l'herbe finit par périr, mais non la racine. Comme le froid succède, et ensuite une chaleur doucement graduée, la plante alors se développe d'une manière normale, monte en tige et parcourt toutes ses périodes aux époques déterminées, mais avec cette différence, en faveur de la nouvelle plante, qu'elle est plus vigoureuse; car ayant la première année formé beaucoup de petites talles, elle pousse l'an-

née suivante avec ce surcroît de tiges, et porte une récolte abondante. On pourrait donc tirer parti de cette influence d'une haute température et se servir de la même graine pour obtenir en deux années deux récoltes dont l'une pour les bestiaux, l'autre pour l'homme; l'une et l'autre d'une qualité supérieure. Sous le rapport scientifique, cette influence de la température n'est pas moins intéressante. On voit comment l'action de la chaleur peut rendre la même plante annuelle ou bisannuelle, et l'on ne saurait douter que de pareils faits ne se présentent souvent dans la nature. »

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, n° 4, 1836, in-4°.

Éloge historique de M. G. Cuvier; par M. FLOURENS, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, lu à la séance publique du 29 décembre 1834; in-4°.

Annuaire du Bureau des Longitudes, pour 1836; in-18.

Mémoire sur la Bibliothèque royale; par M. B. DELESSERT; Paris, 1835, in-8°.

A Monograph of the ramphastidæ or family of toucans; by J. GOULD; London, 1835, in-folio. (M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Guy's hospital reports, n° 1; *january* 1836; *edited by* GEORGE, H. BARLOW ET JAMES P. BABINGTON; London, in-8°.

Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles pour 1836; *par le directeur* M. A. QUETELET; in-12.

Memorie della reale Academia delle Scienze di Torino; tome 38, Turin, 1835, in-4°.

Note sur une assertion publiée par M. Vallot, au sujet d'une maladie de la Vigne observée à Genève en 1838; *par* MM. DUBY et ALPH. DE CANDOLLE; in-8°.

Histoire naturelle des Iles Canaries; par MM. WEBB et BERTHELOT; 3e livraison, in-4° et atlas in-folio.

Statistique générale de la Chambre des Députés, session de 1836; *par* M. CHATELIN; in-4°.

Mémoire sur le Choléra-Morbus de Metz; par M. J. PASCAL; un vol. in-8° Paris, (Réservé pour le concours Montyon.)

Aperçu systématique sur la Navigation dans l'air et sur la direction des aérostats; par M. L. DUPERRON; *précédé d'une introduction par* M. DUPUIS-DELCOURT; Paris, 1834, in-8°. (Ce mémoire est renvoyé à MM. Gay-Lussac et Navier, chargés de rendre compte de la lettre de M. *Robert Heizel*, sur le même sujet.)

Précis statistique sur le Canton de Songeons, arrondissement de Beauvais (Oise); par M. Graves; in-8°. (Extrait de l'*Annuaire du département de l'Oise*, de 1836.)

Précis historique sur le Canton de Crèvecœur, arrondissement de Clermont (Oise); par M. Graves; in-8°. (Extrait de l'*Annuaire du département de l'Oise*.)

Recherches sur les Causes de la maladie dite colique de plomb, chez les ouvriers qui préparent la céruse; par M. A. Chevallier; in-8°.

Société havraise d'études diverses. Résumé analytique des travaux de la seconde année; par M. Millet Saint-Pierre; le Hâvre, 1835, in-8°.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; 5e année, n° 60.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris; tome 18, 101e livraison, in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. Gay-Lussac et Arago; octobre, 1835, in-8°.

Journal hebdomadaire des Sciences médicales; n° 5, 1836, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 4, n° 5, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n° 11 — 13, tome 10, in-4°.

Écho du monde savant; 3e année, n° 4, in-4°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JANVIER 1836.

	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Maxim.	Minim.		
1	766,78	— 2,0		766,61	— 0,3		766,75	— 0,8		769,24	— 1,7		— 0,3	— 3,7	Très nuageux	S. S. E.
2	774,83	— 9,0		775,20	— 6,9		775,31	— 6,2		775,81	— 7,5		— 5,9	— 10,0	Serein	E. N. E.
3	773,96	— 4,1		773,05	— 3,4		772,29	— 1,6		771,40	— 0,4		— 0,[illegible]	— 7,8	Couvert, neige	O. S. O.
4	769,29	+ 2,8		769,00	+ 2,5		767,91	+ 2,4		767,06	+ 4,0		+ 5,[illegible]	— 1,7	Couvert	S. S. O.
5	766,82	+ 5,6		766,14	+ 6,8		765,75	+ 6,1		765,38	+ 4,9		+ 7,[illegible]	+ 4,8	Couvert	O.
6	764,29	+ 3,1		762,98	+ 4,8		761,69	+ 5,2		760,05	+ 2,3		+ 5,2	+ 2,3	Couvert	O. S. O.
7	758,66	+ 1,8		758,40	+ 2,8		758,10	+ 3,0		758,82	+ 2,0		+ 3,[illegible]	0,0	Couvert	S. E.
8	759,25	+ 2,2		758,89	+ 5,2		758,77	+ 4,8		759,31	+ 1,2		+ 5,7	+ 0,7	Beau ciel	S. S. E.
9	758,81	— 1,6		757,95	+ 0,1		756,83	+ 0,7		754,85	+ 0,4		+ 1,[illegible]	— 2,6	Couvert	E. S. E.
10	747,53	+ 0,2		743,84	+ 0,3		741,74	+ 3,2		743,90	+ 5,4		+ 6,[illegible]	— 1,0	Couvert	S. S. O. fort.
11	742,51	+ 5,8		743,12	+ 8,0		743,22	+ 8,7		744,40	+ 6,0		+ 8,7	+ 3,9	Couvert	S.
12	746,52	+ 4,3		745,67	+ 6,3		745,52	+ 6,1		750,99	+ 1,8		+ 6,[illegible]	+ 3,2	Pluie	S.
13	757,38	+ 2,1		758,87	+ 3,0		759,71	+ 4,8		762,47	+ 2,3		+ 5,2	+ 0,4	Très nuageux	S. S. E.
14	763,85	+ 3,0		763,44	+ 5,5		762,51	+ 5,3		761,15	+ 2,8		+ 5,[illegible]	+ 1,3	Très nuageux	O.
15	754,23	+ 3,1		751,94	+ 3,6		749,05	+ 5,0		753,22	+ 4,[illegible]		+ 6,3	+ 1,4	Couvert	O. S. O.
16	761,31	+ 1,6		762,35	+ 5,0		753,08	+ 4,0		765,11	— 0,4		+ 5,[illegible]	+ 0,5	Nuageux	O.
17	766,36	— 3,7		767,12	+ 1,4		766,46	+ 3,7		767,18	+ 1,0		+ 4,[illegible]	— 5,0	Beau ciel	N. O.
18	767,58	— 0,5		766,30	+ 3,2		764,44	+ 4,2		763,60	+ 4,2		+ 4,5	— 3,0	Beau ciel	N. O.
19	762,23	+ 4,7		764,36	+ 4,6		765,07	+ 4,1		767,22	0,0		+ 5,0	+ 2,8	Nuageux	E. N. E.
20	767,40	— 2,6		766,62	— 0,4		765,34	+ 0,6		763,12	— 2,3		+ 0,8	— 4,2	Serein	S. S. E.
21	758,78	— 2,8		757,41	+ 1,8		756,07	+ 3,4		755,04	+ 1,0		+ 3,[illegible]	— 4,8	Nuageux	S. S. E.
22	753,35	+ 5,1		753,37	+ 7,0		753,61	+ 7,7		755,39	+ 6,9		+ 7,9	+ 0,5	Couvert	S.
23	756,04	+ 9,2		757,19	+ 10,9		757,65	+ 12,1		760,28	+ 11,[illegible]		+ 12,[illegible]	+ 4,9	Couvert	S. S. O.
24	763,27	+ 9,0		763,31	+ 9,8		763,28	+ 9,8		763,73	+ 7,6		+ 10,[illegible]	+ 8,9	Couvert	S. O.
25	766,17	+ 6,8		766,70	+ 8,3		766,93	+ 8,0		767,95	+ 6,4		+ 8,4	+ 4,9	Couvert	S. O.
26	767,35	+ 0,7		766,03	+ 1,3		764,72	+ 1,9		763,91	+ 2,2		+ 2,8	0,0	Brouillard épais	S. S. E.
27	764,02	+ [illegible],0		763,10	+ 5,1		762,09	+ 5,4		761,91	+ 1,6		+ 6,0	— 0,2	Serein	S. S. O.
28	758,65	+ 4,5		756,98	+ 6,9		754,73	+ 8,6		752,14	+ 7,8		+ 8,[illegible]	+ 0,5	Couvert	S. O.
29	750,29	+ 4,9		750,19	+ 7,1		748,12	+ 6,7		740,89	+ 5,9		+ 7,8	+ 3,9	Nuageux	O. fort.
30	738,23	+ 1,7		739,67	+ 4,9		740,80	+ 3,7		746,43	+ 3,[illegible]		+ 4,9	+ 0,9	Très nuageux	O. fort.
31	751,38	+ 3,2		749,09	+ 3,3		745,53	+ 5,6		745,51	+ 7,[illegible]		+ 9,0	+ 0,7	Couvert	S.
1	764,02	— 0,1		763,21	+ 1,2		762,51	+ 1,2		762,58	+ 1,1		+ 2,6	— 2,0	Moyenne du 1[er] au 10	Pluie, en centim.
2	758,94	+ 1,8		758,98	+ 3,7		758,44	+ 5,0		759,85	+ 2,5		+ 5,1	+ 0,1	Moyenne du 11 au 20	cour..5,619
3	763,18	+ 4,3		756,64	+ 6,6		755,78	+ 7,3		755,74	+ 6,2		+ 7,4	+ 1,9	Moyenne du 21 au 31	terr...4,846
	762,08	+ 2,1		759,51	+ 3,9		758,81	+ 4,6		759,27	+ 3,4		+ 5,1	+ 0,1	Moyennes du mois......	+ 2,6

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 FÉVRIER 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *Charles Dupin*, Président, rend compte des démarches qu'il avait été chargé de faire « pour que le *Compte rendu hebdomadaire* des séances » de l'Académie soit exempt de tout droit de timbre, comme exclusive» ment consacré à la publication des découvertes scientifiques, et abso» lument étranger à des spéculations commerciales. Le Ministre des » finances et M. le Directeur général de l'enregistrement ont jugé cette » question avec une bienveillance éclairée, et leur décision fait droit à la » réclamation. »

M. *de la Saussaye*, secrétaire général de la quatrième session du Congrès scientifique de France, adresse une circulaire générale ayant pour objet d'inviter les sociétés savantes, soit à adresser des questions au Congrès, soit à envoyer des députés qui prendraient part aux travaux de cette assemblée. « Dans la position, dit-il, où se trouve une réunion scien» tifique encore à ses débuts, les obligations de son secrétaire doivent se » borner à soumettre aux lumières et à la critique bienveillante de l'Aca» démie, les actes du Congrès, et à réclamer pour l'institution un hono» rable patronage, si elle en était jugée digne. »

M. *Nicod* envoie de nouvelles observations sur les *polypes de la vessie* et les *fistules urinaires;* il désire que la *méthode* qu'il a imaginée pour le traitement de ces maladies soit admise parmi les pièces appelées à concourir pour le *grand prix de chirurgie* de cette année.

CHIMIE. — *Théorie des combinaisons organiques; par* M. AUGUSTE LAURENT.

« 1°. Les atomes ou les molécules, en se combinant pour former des composés organiques, suivent des lois aussi simples que celles que M. Gay-Lussac a établies pour les gaz, c'est-à-dire que 1, 2, 3, 4.... atomes, molécules ou volumes d'un corps simple ou composé, se combinent avec 1, 2, 3, 4.... atomes, molécules ou volumes d'un autre corps simple ou composé.

» 2°. Toutes les combinaisons organiques dérivent d'un hydrogène carboné, *radical fondamental,* qui souvent n'existe plus dans ces combinaisons, mais y est représenté par un *radical dérivé,* renfermant autant d'équivalents que lui.

» 3°. Dans ces hydrogènes carbonés, le rapport du nombre des atomes du carbone, est à celui des atomes de l'hydrogène, comme $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{1}$, $\frac{2}{3}$...., c'est-à-dire dans un rapport simple.

» 4°. Si l'on fait autant de séries qu'il y aura de rapports différents, tous les hydrogènes carbonés viendront s'y ranger; mais dans une même série, il y aura plusieurs hydrogènes carbonés qui différeront les uns des autres, parce que le rapport qui les exprime sera multiplié par 1, 2, 3, 4, 5, 10... , etc.

» 5°. Ces hydrogènes carbonés, soumis à une action déshydrogénante, perdront peu à peu leur hydrogène, mais gagneront toujours en échange autant d'équivalents du corps déshydrogénant qu'ils auront perdu d'équivalents d'hydrogène; de sorte que si, à une époque quelconque, on fait la somme des équivalents de l'hydrogène restant et du corps substituant, elle sera toujours à celle des équivalents de carbone, dans le même rapport qu'avant la déshydrogénation, c'est-à-dire dans un rapport simple, on obtiendra un radical dérivé.

» 6°. Une partie du corps déshydrogénant passera, soit à l'état d'eau, soit à l'état d'acide hydrochlorique, etc...., qui tantôt se dégagera, tantôt restera combiné avec le nouveau radical formé.

» 7°. Le radical fondamental et ses radicaux dérivés, seront des corps

neutres ou capables de s'unir aux acides, quelle que soit d'ailleurs la quantité d'oxigène, d'hydrogène, de chlore, etc...., existant dans le radical; et le volume de celui-ci sera au volume du corps qui le salifie, dans un rapport simple.

» 8°. Lorsque le corps déshydrogénant, l'oxigène, par exemple, entrera dans la combinaison, mais hors du radical, il la rendra acide, quelque grande que soit la quantité de carbone, d'hydrogène ou d'oxigène entrant dans le radical, et quelque petite que soit la quantité d'oxigène hors du radical; l'acidité ne dépendant nullement du rapport du carbone et de l'hydrogène à l'oxigène, mais seulement de la place de celui-ci.

» 9°. Le chlore, le brôme, etc., dans les mêmes circonstances formeront des chlorures ou des brômures acides.

» L'hydrogène entrant dans la combinaison, mais seul et hors du radical, formera un hydracide ou une hydrobase.

» 10°. Si l'on fait alors (8° et 9°) la somme des équivalents de l'oxigène ou du chlore et de l'hydrogène total existant dans la combinaison, elle sera à celle des équivalents du carbone dans un rapport quelconque; mais si l'on compare les équivalents du carbone à la somme des équivalents de l'hydrogène et de l'oxigène, ou du chlore existant dans le radical, ces deux nombres seront toujours dans un rapport simple; et de plus, le volume du radical sera au volume de l'oxigène, ou du chlore, ou de l'hydrogène, qui l'acidifie, dans un rapport simple, semblable à ceux qui existent dans les combinaisons du soufre, de l'azote, etc., avec l'oxigène ou l'hydrogène.

» 11°. Le chlore, l'oxigène, etc., en augmentant, soit dans le radical, comme tel, soit hors du radical, le chlore à l'état d'acide hydrochlorique, l'oxigène pour l'acidifier, forcent le radical à se diviser en deux, puis en quatre, etc., afin que la capacité de saturation du nouveau radical soit semblable à celle des oxides dans les sels neutres, soit afin que le rapport du volume du radical au volume de l'oxigène qui l'acidifie reste toujours dans la limite des nombres simples.

» 12°. Le chlore, le brôme, etc., existant dans une combinaison hors du radical, on pourra les enlever à l'aide des alcalis, ou de la chaleur, ou d'autres agents, et non s'ils sont dans le radical.

» En général, on pourra enlever les corps existants hors du radical, ou une partie seulement, sans les remplacer ou en les remplaçant tous ou partiellement par des équivalents.

» 13°. Si l'on enlève du carbone à la combinaison, elle sortira de la série et renfermera un nouveau radical; celui-ci appartiendra à une autre série

qui n'aura plus de rapports avec la première. Si on le détruit de même en lui enlevant du carbone, il sortira de sa nouvelle série pour entrer dans une troisième, et même quelquefois dans la première, mais dans une place inférieure, par exemple, dédoublé.

» 14°. Un corps étant donné, et ne renfermant plus son radical fondamental, on pourra cependant le découvrir en remplaçant, par la pensée, le corps déshydrogénant entrant dans le radical, par l'hydrogène primitivement enlevé ou supposé tel. »

MÉCANIQUE. — *Sur un moyen de transporter rapidement des dépêches à de grandes distances; par* M. Ador.

L'auteur propose de faire mouvoir les boîtes contenant des dépêches à travers de longs canaux, par l'action de l'air comprimé. On sait qu'un moyen analogue a déjà été essayé en Angleterre; c'était en faisant le vide derrière l'enveloppe à transporter, qu'on lui faisait parcourir un canal dont elle remplissait presque exactement la section.

OPTIQUE. — *Application de la Camera lucida au-dessus d'objets étudiés à la loupe; par* MM. Milne Edwards *et* L. Doyère.

« Les personnes qui s'occupent de recherches à l'aide de grossissements très forts, savent le service que rendit à la science M. Amici, lorsque l'invention de son beau microscope horizontal lui permit d'y appliquer la *camera lucida*. Elles savent aussi que l'on n'avait pas encore réussi à faire la même application au microscope vertical et même jusqu'à ces jours derniers, aux loupes simples, d'où résultait l'impossibilité de dessiner avec les facilités que donne cet instrument sous des grossissements très faibles. Un opticien habile, M. Charles Chevallier, a tranché une partie de la difficulté en plaçant le microscope simple dans la position horizontale; mais le porte-objet devenant par cela même vertical, cette disposition avait entre autres l'inconvénient de ne pouvoir s'appliquer aux objets disséqués sous l'eau, condition indispensable pour les recherches d'anatomie délicate. Ayant besoin d'un instrument de ce genre pour des recherches que nous faisons en commun, nous sommes arrivés, après quelques tentatives, à un résultat qui nous paraît pouvoir être utile aux naturalistes qui se livrent à ces sortes d'études et que nous nous empressons, pour cette raison, de rendre public.

» A l'aide de deux miroirs plans disposés sous des angles de 45°, l'un entre l'œil et la loupe, l'autre vis-à-vis du premier et au-dessus du papier, nous faisons coïncider l'image de la pointe du crayon avec celle de l'objet vu directement à travers la lentille simple ou le miscroscope vertical. Cette disposition est d'une extrême simplicité et ne nécessite aucun dérangement dans l'objet soumis à l'observation. Il peut d'ailleurs s'appliquer à tous les instruments au moyen de quelque changement facile dans la disposition que nous avons été conduits à lui donner. »

OVOLOGIE DES INVERTÉBRÉS. — *Développement des Mollusques*; par M. ÉMILE JACQUEMIN.

« Le développement de l'embryon ne commence pas chez le planorbe dans un seul point du vitellus comme chez les animaux supérieurs, mais bien dans tous les points à la fois. Son enveloppe membraneuse, transparente, est une pellicule mince qui, par transformation et par développement successifs, constitue les organes de la vie animale; tandis que les granules de l'intérieur du vitellus, rapprochés vers le troisième ou quatrième jour après la ponte, pour former les parois des gros globules également transparents sont les premiers rudiments des organes de la vie végétale.

» Ces derniers organes se développent beaucoup plus lentement que les premiers.

» La cicatrice et la vésicule de Purkinjé sont très développées et très distinctes dans l'oeuf du planorbe retiré de l'ovaire; ils disparaissent peu à peu pendant son passage et son séjour dans la poche ou évasement de l'oviducte appelé matrice, de manière qu'il n'en reste plus de trace au moment de la ponte.

» La cause primitive des mouvements de rotation en sens horizontal qu'exerce le vitellus vers le troisième ou quatrième jour après la ponte, est due aux mouvements de vibration ondulatoires qui s'aperçoivent sur sa circonférence trente-six à quarante-huit heures après la ponte, selon l'état de l'atmosphère. Ces mouvements occasionent un tourbillon dans l'albumine qui finit par entraîner le vitellus, comme l'ont déjà si bien démontré les profondes recherches de M. Carus.

» La partie vibrante de la circonférence du vitellus constitue les rudiments des organes de la respiration. Ces organes une fois en vibration ne

cessent plus de l'être pendant toute la durée de la respiration branchiale; c'est-à-dire jusqu'à ce que les organes de la respiration pulmonaire se soient développés, ce qui arrive vers le sixième ou huitième jour de la vie extra-ovulaire. »

ZOOLOGIE. — *Lettre sur les animaux microscopiques; par* M. PELTIER.

« La richesse d'organisation dont M. Ehrenberg a doué les animalcules microscopiques, a provoqué de toutes parts des recherches sur cet objet: aucun des micrographes que j'ai vus n'a pu retrouver les nombreux estomacs qu'il a découverts par centaines. C'est tout aussi vainement que je les ai cherchés. Ce non-succès m'a déterminé à communiquer à l'Académie les observations qui conduisent à des conclusions différentes de celles de l'observateur allemand, et de celles que M. Dujardin a placées dans sa dernière lettre à l'Académie des Sciences.

» Pour faire ces observations avec fruit, il faut garder la même goutte d'eau pendant plusieurs jours, afin de faire périr par une lente inanition les animalcules qu'elle contient. Au moyen de quelques précautions dans le jeu de la lumière, j'ai vu des cils simples ou multiples à tous les volvoces, à toutes les enchélides, aux gones, etc., etc. J'ai remarqué une enchélide armée d'une trompe dont le bout est divisé en soies plus fines, qu'elle fait vibrer à la manière des vorticelles. Elle se dirige du côté de sa flexion générale, mais ce n'est pas par le seul moyen de la trompe, comme il est facile d'en juger par les diverses courbures qu'elle donne à son extrémité, sans que la ligne de progression en soit déviée. Je me suis assuré plusieurs fois que ces organes vibratoires ne sont que des prolongements de la membrane extérieure, comme les doigts d'un gant sont les prolongements de la main. A mesure que la goutte d'eau s'appauvrit, la plupart des animalcules donnent plus de développement à leurs extensions de contact; souvent des vésicules nouvelles poussent sur les côtés de la couronne des vorticelles et des bourgeons céphaliques de la cyclide rostrée. Les protées se transforment d'autant plus que la goutte d'eau est plus ancienne.

» J'ai suivi l'altération qu'éprouvent les globules intérieurs: dans les kérones pustuleuses, par exemple, ces globules perdent leurs belles couleurs d'abord, puis ils diminuent de volume, ensuite de nombre; ils se groupent inégalement contre la paroi de la membrane extérieure, et la plus grande partie se rapproche de la portion antérieure de l'animal. Un peu plus tard, les cils postérieurs cessent leur mouvement, puis successivement les plus

antérieurs; alors l'animal a cessé de vivre. Chez d'autres, il se forme une échancrure au milieu; elle augmente de plus en plus et finit par séparer les deux moitiés. La moitié antérieure continue à vivre; elle paraît même avoir repris de l'énergie par cette perte de la moitié postérieure de sa substance. Cette dernière meurt souvent aussitôt, mais quelquefois pourtant, lorsque la séparation ne laisse pas d'ouverture, elle continue à vivre pour son propre compte, et elle reprend quelques mouvements affaiblis et se traîne ainsi pendant un temps assez court. Dans tous les cas, l'instant de la mort de l'individu ainsi affaibli rend libres, et à leur propre spontanéité, le reste des globules que la kérone contenait encore; l'enveloppe vésiculaire se résout elle-même en globules excessivement petits, grouillant pendant quelque temps dans l'espace où ils ont retrouvé leur liberté. Pendant cette opération, il arrive quelquefois des occasions de voir parfaitement la forme tubuleuse ou ciliée de la vésicule générale formant des appendices.

» Je pourrais encore citer une autre observation sur la division cruciale d'une cyclide réniforme qui a été précédée également de la spontanéité de tous les globules intérieurs, ce qui ne peut concorder ni avec les cœcums de M. Ehrenberg, ni avec les vacuoles remplies de liquide de M. Dujardin. Enfin j'ai produit par inanition sur un grand nombre d'animalcules un effet analogue à celui qu'opère un excès de nutrition, la multiplication des individus par séparation. Dans les espèces qui ont un vaisseau dorsal, comme dans les naïades digitées, on voit que la séparation se fait où cesse d'arriver la faible portion du liquide nutritif, absorbé par les parties antérieures. C'est un fait dont la physiologie doit tenir compte dans l'explication de la génération et de l'individualité. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

EXPÉDITION DE LA BONITE. — *Observations magnétiques faites à Toulon par* MM. DARONDEAU, CHEVALIER *et* DE MISSIESSY.

Les jeunes officiers auxquels l'Académie doit ce premier envoi ont mis à profit leur séjour à Toulon pour mesurer à plusieurs reprises l'inclinaison, la déclinaison et l'intensité magnétiques. Ils ont aussi observé pendant onze jours, de quart d'heure en quart d'heure, les variations de la déclinaison. Il sera intéressant de comparer la marche de l'aiguille aux observations correspondantes faites à l'Observatoire de Paris.

MM. Darondeau, Chevalier et de Missiessy avaient établi leur observatoire magnétique dans l'intérieur d'un bastion.

RAPPORTS.

GÉOLOGIE. — *Rapport sur la carte géologique du département de la Vendée, dressée par* M. RIVIÈRE.

(Commissaires, MM. Alexandre Brongniart et Cordier rapporteur.)

« Nous avons été chargés, M. Brongniart et moi, de rendre compte d'une communication par laquelle M. Rivière, professeur d'histoire naturelle à Bourbon-Vendée, a eu pour objet de faire connaître à l'Académie qu'il venait de terminer une carte géologique du département de la Vendée, dressée sur une grande échelle, et d'annoncer les principaux résultats des explorations auxquelles il s'est livré. Les pièces qui nous ont été soumises sont : 1° une notice sur la constitution du département; 2° une portion de la carte géologique; 3° la coupe figurative d'un terrain houiller qui a été découvert depuis un petit nombre d'années près de Vouvant. Vos commissaires se sont en outre empressés d'examiner la belle collection des roches du département, qui a été formée par M. Rivière, et dont il a fait don au Muséum d'histoire naturelle.

» L'extrême utilité des cartes géologiques départementales, exécutées sur une grande échelle, n'a pas besoin d'être rappelée. Déjà des opérations de ce genre ont été tentées avec succès dans plusieurs parties de la France.

On connaît notamment les beaux résultats obtenus pour les Bouches-du-Rhône, le Calvados, la Seine-Inférieure et la Haute-Saône. L'administration des mines elle-même, non contente du travail général et fondamental qu'elle a fait exécuter sur une petite échelle, travail que l'on pourrait presque nommer la grande triangulation géologique de la France, a pensé qu'elle devait se prononcer sur les avantages qu'il y aurait maintenant à dresser pour chaque département, des cartes géologiques détaillées. Une circulaire officielle en date du 30 août 1835, a appelé l'attention des conseils-généraux de département sur cet objet; dans la dernière session de ces conseils, un tiers environ ont approuvé l'opération et ont voté des fonds pour en assurer l'exécution.

» Le zèle de M. Rivière avait devancé toute mesure à prendre par l'administration pour le département de la Vendée.

» La carte dont il s'est servi comme minute, pour consigner ses observations sur la nature des différents terrains qu'il a reconnus, et pour en tracer les limites respectives, est celle de Cassini. La portion de cette minute qu'il a soumise comme exemple à l'Académie, comprend un peu plus du tiers de la surface du département et en représente la partie sud-ouest, c'est-à-dire celle qui est bordée par l'Océan, depuis l'embouchure de la Sèvre Niortaise, jusque auprès de l'île de Noirmoutiers. Cette portion de la minute est extrêmement remarquable par la variété des terrains qu'elle renferme, car la légende en fait connaître *trente un* de différentes espèces. Elle n'est pas moins curieuse quant à la nature de ces terrains, car à l'exception d'un petit nombre de formations, on y voit figurer toute la série des matériaux essentiels qui entrent dans la constitution de divers pays d'une grande étendue, mais en outre plusieurs roches qui ailleurs sont exceptionnelles ou extrêmement rares, se trouvent ici en grandes masses, telles sont le quarz graphitifère, et la belle roche qui porte le nom d'éclogite.

» M. Rivière, indépendamment des grandes désignations relatives aux terrains, a eu le soin de placer sur sa carte et ce au moyen de signes particuliers, l'indication de toutes les substances qui bien qu'en petites masses, ont un intérêt pour l'économie domestique, la culture et les arts, telles que le kaolin, l'argile plastique, la marne agricole, le calcaire hydraulique, le minerai de fer et la serpentine polissable.

» La notice qui accompagne les feuilles de la carte qui ont été produites, en explique clairement l'objet et fait ressortir l'importance des résultats; elle mentionne aussi les résultats qui sont relatifs aux feuilles qui concernent le reste du département, et elle indique que la constitution du sol,

sans y être aussi variée, n'est pas moins intéressante. C'est par exemple dans ces autres portions du département, qu'est situé le bassin houiller de Vouvant, découvert et mis en exploitation depuis peu de temps, et qui, par sa position et ses produits, est destiné à jouer un rôle important quand ce ne serait que pour permettre à l'agriculteur d'introduire l'emploi de la chaux comme amendement dans les terres maigres du Bocage vendéen, et d'y opérer dans les récoltes une révolution semblable à celle qui, depuis environ quinze ans, a développé ses étonnants bienfaits dans les départements de la Sarthe et de la Mayenne, et dans une grande partie des départements du Calvados et de la Manche.

» L'examen des échantillons qui composent la collection que M. Rivière a déposée au Muséum, a confirmé ce qui est annoncé ou décrit dans sa notice, ou figuré sur les feuilles de sa carte. Nous avons pu vérifier non-seulement l'exactitude de ses déterminations de roches et de terrains, mais encore celle de plusieurs découvertes qui lui sont propres; telles sont, par exemple, les suivantes, savoir, 1° l'existence d'un petit bassin houiller près des Sables-d'Olonne; 2° celle d'un gîte immense d'hydrate de fer, susceptible d'exploitation, dans les environs de la Chevallerie; 3° celle d'un grand dépôt de graphite mêlé de quarz, au nord de la Roche; 4° enfin la présence, au milieu des grès houillers de Vouvant, de ce minéral si rare et si singulier, qu'on a nommé *caoutchouc fossile*, parce qu'il offre plusieurs propriétés du caoutchouc végétal ordinaire.

» Le travail de M. Rivière est le produit de longues et pénibles recherches. Au fur et à mesure que l'auteur en a recueilli les éléments sur le terrain, il les a consignés dans des journaux de voyage, dont il se propose d'extraire un texte descriptif, qu'il joindra à la carte géologique lors de sa publication, et qui en sera évidemment un commentaire utile et indispensable.

» En résumé, nous pensons que le travail de M. Rivière mérite l'approbation de l'Académie, et qu'il est vivement à désirer, dans l'intérêt de la science, de l'agriculture et de l'industrie, que l'auteur puisse publier sa carte géologique, en l'accompagnant d'un texte descriptif suffisamment détaillé. »

Ces conclusions sont adoptées.

ÉCONOMIE RURALE. — *Extrait du rapport verbal sur la* Maison rustique du XIX[e] siècle, *ou de l'Encyclopédie d'agriculture pratique, de* MM. BAILLY DE MERLIEUX *et* MALEPEYRE *aîné*, par M. HÉRICART DE THURY.

« MM. *Bailly de Merlieux* et *Malepeyre* aîné ont fait hommage à l'Académie du 1[er] volume de l'*Encyclopédie de l'agriculture pratique;* l'Académie m'a chargé de lui en rendre compte; je vais essayer de remplir la tâche qu'elle m'a imposée.

» De nombreux traités ont été publiés depuis la *Maison rustique* d'Olivier de Serres; beaucoup ont même été imprimés sous ce titre; mais c'est le seul point de rapprochement entre eux : aussi l'abbé Rozier, Parmentier et Bosc rendirent-ils à l'art agricole un immense service en publiant leur *Cours d'agriculture;* cependant, nous ne pouvons nous le dissimuler, la forme de dictionnaire, que ces auteurs ont adoptée, n'était pas celle qui convenait le mieux pour un tel sujet; cette forme s'éloigne trop de la division classique de tout livre pratique et élémentaire, qui doit remplir une condition essentielle, le plan ou l'ordonnance méthodique. Les dictionnaires sont d'une exécution plus facile et d'une lecture moins assujettissante que les traités raisonnés, mais aussi ils satisfont moins l'esprit des lecteurs, et en définitive ils lui apprennent beaucoup moins, parce qu'ils ne lui présentent sur chaque matière que des fragments épars. Exempts de répétitions, les traités méthodiques peuvent dire, et ils disent en effet plus de choses en moins d'espace, et, en même temps, ils le disent beaucoup mieux.

» Ces considérations nous paraissent avoir primitivement dirigé M. Bailly de Merlieux, lorsqu'il conçut la première idée de la *Maison rustique du* XIX[e] *siècle*, et nous ne doutons pas que lorsqu'il se fut associé M. Malepeyre aîné pour l'exécution de cette entreprise, ce ne soient ces mêmes considérations qui auront déterminé ces deux auteurs à adopter l'ordre qui caractérise leur travail, destiné à comprendre non-seulement l'agriculture proprement dite, les cultures industrielles et forestières, l'éducation des animaux domestiques, et les arts agricoles, mais encore un traité d'administration et de législation rurales.

» Le premier livre, celui de l'agriculture proprement dite, actuellement terminé, est le principal objet de ce rapport : il traite du climat, du sol, des amendements, des engrais, du desséchement des terres et marais, des défrichements, de l'écobuage, des façons à donner aux sols, des charrues et autres instruments de culture, des plantations et semis, des façons d'entretien de culture, des irrigations, des assolements, des ré-

coltes de fourrages, grains, racines, fruits, des moyens de transporter et conserver les récoltes ou produits agricoles, de la confection et de l'entretien des chemins vicinaux, des haies et clôtures. Ces articles sont dus à MM. Oscar Leclerc-Thouin, Soulange Bodin, Bailly de Merlieux, Payen, Yung, baron de Ladoucette, Huerne de Pommeuse, Degousée, baron de Rivière, Puvès, Molard, Antoine, d'Hombres-Firmas, de Sainte-Colombe, Moll, Gourlien, Polonceau, Labbé, etc., etc.; ces articles sont suivis par des chapitres relatifs aux cultures spéciales des plantes céréales, des légumineuses à semences comestibles, des racines alimentaires et des végétaux fourragers; ils ont été rédigés par MM. Vilmorin, Oscar Leclerc-Thouin, Bonafous, Huzard fils, Bailly de Merlieux; c'est un résumé des méthodes les plus perfectionnées de culture de tous ces végétaux si utiles. Enfin ce livre Ier est terminé par l'examen des maladies auxquelles les végétaux cultivés sont sujets : la rédaction en est due à MM. Bailly de Merlieux, Oscar Leclerc-Thouin, Virey, Yung.

» Le livre IIe est consacré aux cultures industrielles, le IVe, qui n'est pas encore terminé, aux arts agricoles, le Ve à l'agriculture forestière, où l'on distingue surtout les articles de MM. Noirot-Bonnet, Puvis, etc. »

LECTURES.

PHYSIQUE. — *Polarisation de la chaleur par réfraction; par* M. MACÉDOINE MELLONI.

« En terminant ma dernière communication, j'eus l'honneur de faire remarquer à l'Académie que les phénomènes bizarres de polarisation, tantôt très fortement prononcée, tantôt sensiblement nulle, présentés par la chaleur dans sa transmission immédiate à travers les plaques de tourmaline, pouvaient se représenter de deux manières différentes : la première consisterait à supposer que les diverses sortes de rayons qui forment un flux calorifique ne sont pas susceptibles de se polariser également et complétement; la seconde admettrait une égale aptitude de tous ces rayons à la polarisation complète, mais une absorption tantôt égale, tantôt très différente, exercée par la tourmaline sur chacun des deux faisceaux provenant de la double réfraction que chaque espèce de rayon calorifique éprouve en pénétrant dans l'intérieur de cette substance. Les

nouvelles expériences que je viens d'exécuter sur la polarisation de la chaleur par la réfraction simple, me semblent de nature à décider l'alternative à laquelle j'avais réduit la question.

» On sait qu'un faisceau de lumière ordinaire qui traverse sous une certaine inclinaison une série de plaques parallèles de verre ou d'autre substance diaphane, se polarise perpendiculairement au plan d'incidence; de manière que, si l'on présente aux rayons émergents une seconde série de plaques sous la même inclinaison, la lumière passe, ou se trouve en grande partie interceptée selon que l'on dispose le second plan d'incidence parallèlement ou perpendiculairement au premier. Pour observer des effets analogues sur la chaleur, j'ai fixé au foyer d'une lentille de sel gemme la flamme d'une lampe Locatelli; le faisceau de rayons calorifiques et lumineux qui en sortait parallèlement à l'axe et dans une direction horizontale, était reçu à 4 ou 5 décimètres de distance sur un écran métallique percé d'une petite ouverture circulaire; derrière cette ouverture se trouvait le système polarisant composé de deux paquets de feuilles minces de mica convenablement inclinées sur les rayons incidents et susceptibles de tourner, ensemble ou séparément, autour de l'axe du faisceau lumineux et calorifique, sans changer pour cela leur inclinaison. Toutes les feuilles qui entraient dans la composition de ces paquets avaient une de leurs *sections neutres* dans le plan d'incidence, afin d'éliminer, pour ainsi dire, les effets de la double réfraction des lames de mica et rendre leur polarisation entièrement analogue à celle que l'on produirait avec des plaques de verre ou de toute autre substance douée de la réfraction simple. La pile thermo-électrique était placée à 2 ou 3 décimètres de distance au-delà du système polarisant.

» Avant de passer aux expériences de polarisation je crus indispensable de prouver, 1° que, dans la disposition que je venais d'établir, l'action calorifique exercée sur le thermoscope était entièrement due aux rayons immédiatement transmis, sans que la chaleur dérivée de l'échauffement propre des lames de mica y eût aucune part; 2° que cette même action calorifique dans le cas du parallélisme des deux paquets était constante dans toutes les positions semblables du système autour de l'axe du faisceau de chaleur, dont les diverses parties ne sont pas primitivement douées de la même intensité, à cause des inégalités qui existent dans les températures des différents points de la source rayonnante. Je parvins facilement à m'assurer que ces deux conditions, très importantes à mon avis, se trouvaient exactement remplies, en poussant d'abord la pile thermoscopique

hors de l'espace occupé par le faisceau de la chaleur transmise, sans augmenter sa distance aux lames de mica et sans cesser de la tenir dirigée vers ces lames; puis en laissant la pile dans la direction du faisceau et en tournant les deux paquets de mica tout autour de l'axe du rayonnement sans changer ni leur parallélisme ni leur inclinaison; car dans le premier cas tous les signes d'action calorifique disparurent, et dans le second l'indication du galvanomètre n'éprouva aucun changement.

» Cela posé, je fis tourner un seul paquet de lames de manière à placer son plan d'incidence perpendiculairement au premier, tout en conservant constantes les inclinaisons des lames sur l'axe du rayonnement: une forte diminution se manifesta aussitôt dans la déviation de l'aiguille aimantée, ce qui, après les deux expériences préliminaires que je viens d'indiquer, prouvait évidemment qu'une partie au moins du faisceau calorifique avait éprouvé un effet de polarisation. En comparant les actions observées dans le cas des plans parallèles et perpendiculaires je trouvais que les quantités de chaleur qui traversaient le système dans les deux positions étaient entre elles comme 100:43; il y avait donc dans la seconde position une disparition de chaleur de 57, c'est-à-dire que l'indice de polarisation de ce système de lames, sous l'inclinaison où elles se trouvaient placées par rapport aux rayons incidents, était de 57 pour 100. Je bouchai l'ouverture de l'écran métallique avec une plaque de verre noir complétement opaque: l'effet total fut diminué par l'absorption partielle de la plaque, mais les quantités de chaleur transmises dans les deux positions des paquets de mica conservèrent encore leur rapport de 100:43; de manière que ces rayons calorifiques obscurs émergents de la plaque de verre noir se polarisaient au même degré que les rayons directs de la flamme. Je substituai successivement au verre noir des plaques de verre vert, d'alun, de cristal de roche, de chaux sulfatée; des couches d'eau ou d'huile: toutes ces substances, qui dans mes premières expériences avaient fait varier l'indice de polarisation d'un même système de tourmalines depuis 4 jusqu'à 90 sur 100 de chaleur incidente, se comportèrent ici comme le verre noir, c'est-à-dire qu'elles ne produisirent aucun changement appréciable dans l'indice de polarisation, dont la valeur demeura constamment fixée à $\frac{57}{100}$. Les flux calorifiques transmis par les corps de diverse nature, flux que nous savons être d'une constitution très différente, se polarisent donc également par réfraction; ce qui prouve que la polarisation produite par les forces réfringentes des milieux est indépendante de la qualité des rayons calorifiques. »

» Quoique cette conséquence se trouve ainsi rigoureusement établie, je crus devoir la confirmer par des expériences directes sur les rayons de chaleur émanés de sources différentes. J'ai donc remplacé la lampe Locatelli par une spirale de platine maintenue à l'état d'incandescence au moyen d'une flamme d'alcool : l'indice de polarisation se trouva encore de 57. Il en a été de même lorsque j'ai opéré sur la chaleur lancée par une plaque de cuivre chauffée à 390° centigrades, ou par un vase plein d'eau en ébullition. Cette dernière source étant d'une faible intensité, et ses rayons peu transmissibles par le mica, il a fallu en agrandir l'effet; et, dans ce but, j'ai employé un procédé analogue à celui dont je me suis servi pour les tourmalines. La surface qui était chauffée par l'eau bouillante avait plus d'un pied de diamètre dans tous les sens; ses rayons calorifiques tombaient sur un grand miroir métallique concave : tous ceux qui arrivaient sous une direction sensiblement parallèle, se concentraient au foyer, et après avoir subi une certaine divergence au-delà, tombaient sur une lentille de sel gemme dont le foyer coïncidait avec celui du miroir, en sorte qu'ils en sortaient condensés et parallèles. Le parallélisme des rayons est une condition de la plus haute importance, lorsqu'il s'agit de comparer les degrés de polarisation éprouvés par les diverses sortes de chaleur sous l'action d'un même système de lames : car, si, pour compenser les différences d'énergie existantes entre les sources calorifiques sur lesquelles on veut opérer, on se contente de rapprocher plus ou moins le thermoscope et la source, de l'appareil de polarisation, il est évident qu'une grande partie des rayons calorifiques tombent sur les lames de mica suivant des directions plus ou moins obliques, ce qui fait varier nécessairement leur proportion de polarisation, et la rend d'autant plus faible que la source et le thermoscope sont plus voisins du système polarisant : or ces variations pourraient induire en erreur et faire attribuer aux différentes espèces de chaleur une affection qui provient uniquement d'un changement d'incidence sur les surfaces réfringentes.

» Je n'ai considéré, jusqu'à présent, que les effets de polarisation produits par un système donné de lames réfringentes; mais ici, comme pour la lumière, on conçoit qu'à inclinaisons égales, la proportion de chaleur polarisée doit varier de l'un à l'autre système avec le nombre de lames employées. Des paquets composés de cinq à six lames donnent déjà une polarisation bien distincte : ces systèmes sont les meilleurs pour vérifier l'égalité de polarisation des rayons lancés par des sources différentes. Au moyen

de deux paquets composés de dix-huit lames chacun, j'obtiens une polarisation de 82 p. 100, sous une inclinaison de 35° (1). Avec ce système, dont la force absorbante est considérable en raison du nombre de ses éléments, les effets absolus sont encore très prononcés, surtout en employant pour source le platine incandescent, qui outre son émission abondante de chaleur, fournit des rayons dont la transmissibilité par le mica diffère très peu de celle des rayons de la flamme du Locatelli. Par exemple, en ajoutant l'action d'un réflecteur à la lentille de sel gemme, les rayons du platine incandescent transmis par un verre noir opaque me donnent une déviation fixe de 25° du galvanomètre pour les plans parallèles, et une déviation de 5° pour les plans perpendiculaires; alors, en interposant dans ce dernier cas, entre les deux paquets, une plaque de mica de 0mm,20 d'épaisseur, perpendiculairement au faisceau calorifique, on a une diminution à peine sensible lorsque les deux sections neutres de cette plaque sont parallèles aux deux sections neutres des lames qui composent les paquets, et une augmentation de 12° lorsque les quatre sections forment entre elles des angles égaux.

» Je dois finir cette courte exposition de mes expériences sur la polarisation de la chaleur par réfraction, en rappelant les résultats obtenus par M. Forbes sur le même sujet, et spécifiant en quoi il diffèrent des miens. M. Forbes a trouvé qu'avec le même système de plaques de mica, la proportion de chaleur polarisée, en centièmes de la quantité incidente, était 29 pour une lampe d'Argant, 24 pour le Locatelli, 40 pour le platine incandescent, 22 pour le cuivre chauffé à 390° centigrades, 17 pour le mercure chauffé à 280°, et 6 pour l'eau chauffée à 98° (2). Le rapprochement de ces résultats avec les différences de polarisation que présentent les chaleurs émergentes des différents écrans dans leur transmission par le même système de tourmalines, aurait pu faire croire que les diverses sortes de rayons calorifiques ne possèdent pas la même aptitude à la polarisation, et cependant nous venons de voir que le contraire a lieu. Mais il faut remarquer que les expériences de M. Forbes ont été faites en né-

(1) En substituant au faisceau de chaleur transmise par le premier paquet, un faisceau de chaleur réfléchie par une surface de verre sous un angle de 34°, j'ai eu plus tard une polarisation de $\frac{90}{100}$.

(2) *On the refraction and polarisation of heat by James D. Forbes*, p. 21. Ce mémoire est extrait des *Transactions Philosophiques* d'Edimbourg, tom. XIII.

gligeant complétement la condition essentielle pour comparer les actions polarisantes d'un même système de lames réfringentes sur les différents rayons de chaleur, savoir, une direction constante de ces rayons sur les plaques de mica. En outre la source et le thermo-multiplicateur étant, dans les expériences de M. Forbes, placés à des distances de quelques pouces, le système des lames exerçait lui-même sur le corps thermoscopique une influence sensible provenant de son échauffement propre, influence qui devait varier nécessairement avec la quantité et la qualité de chaleur incidente, et aussi très probablement, avec les deux positions des paquets de mica. M. Forbes ne s'est pas assuré préalablement que ses paquets, disposés parallèlement l'un à l'autre, transmettaient toujours une quantité de chaleur égale lorsqu'on les faisait tourner angulairement autour de l'axe du faisceau transmis en leur conservant une incidence constante; de manière qu'il restait douteux si les différences d'effet données par les plans d'incidence parallèles et perpendiculaires provenaient réellement d'une polarisation partielle ou d'une simple inégalité de position. Enfin les effets produits se limitaient souvent à des déviations extrêmement faibles, qu'il fallait observer au moyen de la loupe, et dans des circonstances très favorables; car la moindre inégalité de température dans les différentes parties de l'instrument, la moindre agitation de l'air ambiant peuvent causer des perturbations d'un ordre bien plus considérable. Cependant il y avait parmi les expériences de M. Forbes un fait qui était à l'abri de toute objection, savoir, la différence d'effet thermoscopique, petite mais constante, qui s'observait lorsqu'une nouvelle lame de mica était interposée entre les deux systèmes de lames polarisantes perpendiculairement aux rayons transmis, mais dans des positions successivement diverses de son axe de double réfraction par rapport aux plans d'incidence. Ce fait décisif doit être considéré, à mon avis, comme la première expérience qui ait établi d'une manière incontestable que les rayonnements calorifiques des sources terrestres étaient polarisables par réfraction et par double réfraction, soit en partie, soit en totalité. Mais il restait à décider cette alternative, et à faire voir que ces rayonnements, si différents entre eux dans d'autres propriétés physiques, ont ou n'ont pas une égale aptitude à être polarisés. Voilà ce que je crois avoir décidé par mes expériences actuelles, en montrant que toutes les espèces de rayons calorifiques quelconques sont également et complétement polarisables, en sorte que sous ce rapport, comme sous le rapport de la réflexion et de la réfraction ordinaire, il y a une analogie de propriété complète entre la lumière et la chaleur. »

BOTANIQUE. — *Note sur l'Ophioglossum Lusitanicum; par* M. BORY DE SAINT-VINCENT.

« Depuis long-temps on avait retrouvé sur les côtes de l'Armorique, notamment à Saint-Pol-de-Léon, et sur le coteau de Saint-Mor, près de Brest, une jolie petite fougère que Linnée, d'après les anciens botanistes qui l'avaient découverte en Portugal, nomma *ophioglossum Lusitanicum*. Cette plante peut être considérée comme hyémale, et ne se montre que durant peu de temps à la surface de la terre. Son apparition et sa floraison en Bretagne ont lieu vers les premiers jours de mars. Au pourtour de Badajos en Estramadure, je la trouvai dans son meilleur état durant le mois de février. A cette époque elle avait déjà disparu à Santa-Maria, le long de la baie de Cadix où elle ne se montre qu'en janvier. MM. Ménard frères, botanistes aussi savants que zélés, me mandent qu'ils viennent de l'observer de nouveau en Alger, où M. Desfontaines l'avait autrefois vue; elle y fleurit dans les derniers jours de novembre. Ce fait bien constaté n'est pas sans importance en géographie botanique. »

TÉRATOLOGIE. — *Vomissement d'un fœtus informe.*

« M. *Geoffroy-Saint-Hilaire* annonce avoir reçu et déposé sur le bureau plusieurs pièces relatives au fait de naissance par vomissements (en Grèce, île de Syra) d'un fœtus informe. Le Consul de France à la résidence de Syra, M. Ledhuy, a bien voulu prendre la peine de les lui adresser, ainsi que le produit vomi, lequel est déjà parvenu à Marseille et s'achemine sur Paris.

» C'est un jeune garçon, Démétrius Stamatelli, qui, en juillet 1834, après six jours de douleurs atroces, succomba dans le développement de ce produit tératologique. M. Pierre Ardoïn, témoin de l'événement, médecin à Syra et d'origine française, informa le public de cet événement, s'y employant avec un zèle extrême; il se rendit à Nauplie, et partout où l'intérêt de sa communication l'avait pu appeler, et en dernière analyse il a attaché un grand prix à faire adresser à M. Geoffroy-Saint-Hilaire les éléments qui viennent de lui parvenir.

» L'expression peut-être plus que pittoresque, primitivement admise, celle d'*enfant-mère*, pour désigner le jeune malade supposé dans l'état d'enfantement, occasiona d'abord un murmure très retentissant d'admiration, puis provoqua aussi l'incrédulité de beaucoup d'opposants.

» Sur ces entrefaites, il y eut une solennelle enquête pour la vérification des faits, enquête qui eut lieu en la présence de la Démogéronsie d'Hermopolis, et dont on consigna les nombreux résultats dans un rapport très étendu, qui fut signé, *ne varietur*, par le secrétaire de la Nomarchie des Cyclades.

» Cet acte de 18 rôles in-folio est joint aux pièces reçues ; il est rédigé en langue du pays, et M. Geoffroy-Saint-Hilaire demande qu'avant son travail à intervenir sur l'*enfant-mère* et l'examen anatomique du produit vomi, il y ait traduction du procès-verbal d'enquête. »

M. *Nicolo Poulo* sera prié de donner cette traduction.

GÉOGRAPHIE. — *Mémoire sur les globes et les cartes en relief; par* M. VINCENT GESLIN.

(Commissaires, MM. Beautemps-Beaupré, Girard, Navier.)

L'auteur s'est proposé de remplacer, pour l'enseignement de la géographie, les mappemondes, les cartes et les globes, *à surface unie*, par des globes et cartes *en relief*, à l'imitation de ce qui se pratique déjà en Allemagne et en Angleterre. Il soumettra à l'examen de MM. les commissaires de l'Académie une *carte de France en relief*, à surface sphérique et emblématique, qui suffira, pense-t-il, pour fixer leur opinion sur l'utilité de l'introduction de ces nouveaux moyens d'étude dans l'enseignement de la géographie.

CHIRURGIE. — *Du spasme de l'urètre et des obstacles véritables qu'on peut rencontrer en introduisant des instruments dans ce canal; par* M. AMUSSAT.

(Commissaires, MM. Larrey, Roux, Breschet.)

L'auteur appelle *spasme de l'urètre* toute contraction involontaire de la portion musculaire de ce canal, et de celle qui est enveloppée par le muscle bulbo-caverneux. Il n'admet donc la possibilité du rétrécissement spasmodique, que dans la portion musculaire du canal, et encore ne lui accorde-t-il pas une grande valeur comme obstacle à l'introduction des sondes, s'il n'est accompagné de l'inflammation de la membrane muqueuse. Il n'a jamais rencontré, dit-il, de véritable rétrécissement spasmodique, faisant obstacle à l'introduction de la sonde, sans inflammation, ou état pathologique du canal de l'urètre.

Selon lui, ce n'est pas le spasme qui resserre le canal devant un fragment de pierre ou tout autre corps étranger arrêté dans le canal; c'est un bourrelet de la membrane muqueuse, refoulée par le corps étranger.

Il pense que, dans les cas mêmes où la contraction spasmodique met obstacle à l'introduction de la sonde, s'il n'y a pas d'ailleurs inflammation, gonflement, rétrécissement de la membrane muqueuse, la sonde est si médiocrement serrée par le spasme, qu'elle peut être retirée aisément; et, de plusieurs observations rapportées dans son mémoire, il conclut que l'on a souvent confondu une maladie organique de l'urètre avec le spasme. Il ajoute que les instruments sont souvent arrêtés au bulbe de l'urètre et à la prostate par la disposition organique de ces parties; et fait remarquer que c'est en effet, vers ces points, qu'ont lieu d'ordinaire les *fausses routes*. Quant à la symphyse des pubis, elle n'est pas toujours un obstacle; c'est un point fixe qu'on pourrait, au contraire, prendre pour guide. Le seul point qui présente un véritable rétrécissement dans l'état sain de l'urètre, c'est le col de la vessie, ou mieux son sphincter, que l'auteur nomme *valvule pylorique de la vessie*, à cause de sa ressemblance avec celle de l'estomac. Enfin, tout en admettant la contraction spasmodique et le spasme même convulsif de l'urètre, l'auteur ne croit point cette cause assez puissante pour s'opposer à l'introduction d'un instrument porté dans la véritable direction du canal.

M. *Amussat* classe ainsi les cas où l'on accuse, dit-il, le spasme, lorsqu'on éprouve quelque difficulté à faire pénétrer un instrument dans l'urètre,

1°. L'état normal de l'urètre;

2°. La gonorrhée;

3°. Les maladies de la prostate;

Et, de l'examen de ces divers cas, il conclut que l'on peut toujours rapporter, soit à une disposition organique, soit à une altération pathologique, les obstacles à l'introduction de la sonde, que l'on attribue communément au spasme.

Pour éviter les obstacles qui dépendent de la constitution physique de l'urètre de l'homme, savoir, le bulbe et la prostate, obstacles qui n'existent pas chez la femme (d'où résulte la facilité d'introduire une sonde dans son urètre), il faut suivre, dit l'auteur, la paroi supérieure du canal, et si la sonde courbe s'arrête au bulbe, essayer la bougie empreinte, ou, mieux encore, la sonde droite; mais dans le cas où l'on rencontre la même

difficulté avec un lithotripteur à bec court, il faut longer, au contraire, la paroi inférieure du canal avec le talon de l'instrument.

La cautérisation de l'urètre produit un resserrement très prononcé du canal, une exagération telle du rétrécissement cautérisé, qu'il est impossible d'introduire immédiatement après l'instrument qui pénétrait facilement auparavant.

« Enfin, dit l'auteur en terminant, si, en sondant avec soin l'urètre d'un » cadavre, on examine les points du canal où s'arrête le bec de la sonde, » on reconnaît que cet instrument rencontre les mêmes obstacles aux » mêmes points où on les trouve pendant la vie; on doit en conclure né» cessairement que le spasme ne joue qu'un faible rôle dans les diffi» cultés du cathétérisme, lorsque le canal est à l'état normal. »

La séance est levée à 5 heures.

F.

Erratum. (Séance du 1er février.)

Page 108, ligne 4, *au lieu de* calanique, *lisez* calorique.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, n° 5, 1836, in-4°.

Éloge historique de J.-A. Chaptal, par M. Flourens, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences; lu à la séance publique du 28 décembre 1835; in-4°.

Annales de l'Agriculture française; par M. Tessier, n° 104, in-8°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; 6e série, Sciences mathématiques et physiques; tome 1er, 1re et 2e livraison, in-4°.

Mémoires de la même Académie; 6e *série, Sciences naturelles;* tome 1er, livraison 2—6, in-4°.

Mémoires de la même Académie; Sciences politiques, Histoire et Philologie; tome 2, 6e livraison, et tome 3, 1re livraison, in-4°.

Mémoires présentés à l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg par divers savants; tome second, livraison 4—6, in-4°.

Rapport de l'Académie de Saint-Pétersbourg sur la quatrième distribution du prix fondé par M. Demidow, pour l'année 1834, in-8°. (En langue russe.)

Tableau du contenu de l'ouvrage de M. G. Paucker, sur les poids, mesures, monnaies, de l'Empire de Russie et de ses provinces allemandes sur la mer Baltique; Saint-Pétersbourg, 1832, in-8°. (En langue russe.)

Description et Figures des Plantes vénéneuses qui croissent librement en Allemagne et y vivent dans les jardins; par MM. Brandt et Ratzebourg; Berlin, 1834, in-4°. (En allemand.)

Remarques sur le Nerf sympathique, ou nerf reproducteur des animaux sans vertèbres; par M. Brandt; Leipzig, 1835, in-4°. (En allemand.)

Mammalium exoticorum novorum vel minus rite cognitorum Musei academici zoologici Descriptiones et Icones; par le même; Leipzig, in-4°.

Traité de Trigonométrie; par M. LARDNER; Londres, 1828, 1 vol. in-8°. (En anglais.)

Traité sur le Calcul différentiel; par le même; Londres, 1825, 1 vol. in-8°. (En anglais.)

Éléments d'Euclide, avec notes; par le même; Londres, 1834, 1 vol. in-8°. (En anglais.)

Traité sur la Chaleur; par le même; Londres, 1833, 1 vol. in-12°. (En anglais.)

Traité sur la Mécanique; par le même; Londres, 1830, 1 vol in-12. (En anglais.)

Traité d'Hydrostatique; par le même; Londres, 1831, 1 vol. in-12. (En anglais.)

Traité d'Arithmétique; par le même; Londres, 1834, 1 vol in-12. (En anglais.)

Species général et Iconographie des Coquilles vivantes; par M. KIENER; 14ᵉ livraison, in-folio.

Antiquités mexicaines; tome 1ᵉʳ, 11ᵉ livraison. (M. Girard est prié d'en rendre un compte verbal.)

Table des Marées pour la Manche, le canal Saint-George et la Tamise, pour 1836; Londres, 1836, in-8°.

Académie royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux. — Séance publique du 10 *septembre* 1835; in-8°.

Séance publique de la Société royale d'Émulation de l'Ain, tenue le 20 *septembre* 1835, in-8°.

Description d'une nouvelle combinaison de Filtre à bassin de repos et à compartiments filtrants indépendants; par M. CORDIER, de Béziers; in-4°.

Traité complet d'Anatomie descriptive et raisonnée; par M. BROC; 3 vol. in-8° et un atlas de planches in-4°; Paris, 1833-36. (M. Flourens est prié d'en rendre un compte verbal.)

Extrait des Annales des Sciences naturelles. — Mémoire sur un végétal confervoïde d'une nouvelle espèce; par M. CAGNIARD-LATOUR; in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. MIQUEL; 5ᵉ année, tome 10, in-8°.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; tome 5, in-8°.

Journal hebdomadaire des Sciences médicales; n° 6, 1836, in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; tome 2, février 1836, in-8°.

Bulletin clinique, nos 9 et 10, in-8°.

Traité de Médecine pratique; par MM. Piorry, Lhéritier, etc. 1re livraison, in-8°.

Bibliothèque universelle des Sciences, Belles-Lettres et Arts, rédigée à Genève; septembre et octobre 1835, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 4, n° 6, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux, nos 14—16, tome 10, in-4°.

Journal de Santé; nos 127 et 128.

Écho du monde savant; 1re et 2e division, n° 5.

Catalogue des Livres de feu MM. Dzondi et Piatolli, médecins; in-8°. (En allemand.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 FÉVRIER 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un bolide observé près de Cherbourg.* (Extrait d'une lettre de M. VÉRUSMOR, rédacteur du *Journal de Cherbourg*, à M. Arago.)

« Le 12 de ce mois, à 6 heures 27 minutes du matin, un météore lumineux, du genre des bolides, a été aperçu de Cherbourg, dans la direction de l'est. Sa forme était celle d'une grosse boule enflammée : elle paraissait à la vue simple d'un diamètre à peu près égal au disque de la lune dans son plein. Ce foyer aérien était de couleur pourpre; il jetait une lumière rougeâtre si vive que l'horizon en était comme embrasé, et qu'on aurait pu lire dans les rues et y distinguer le plus petit objet, quoiqu'il ne fît pas jour. On remarquait distinctement dans ce globe de feu une cavité très ombrée, d'où s'échappait une fumée pâle, mêlée d'étincelles. Il était entouré d'un cercle vaporeux formant une bande assez large, et dont la couleur blanchâtre n'était obscurcie sur un seul point que par la forte vapeur qu'exhalait le météore. Il paraissait n'être qu'à 2 ou 3 cents mètres au-dessus du sommet des collines sur lesquelles il passait. Dès son apparition à Cherbourg, il ne parcourait guère qu'une demi-lieue par minute, et il avait un mouvement bien marqué de rotation sur son axe; il parut même

s'arrêter un instant comme s'il eût été incertain de la route qu'il devait prendre; puis il s'éloigna avec la vitesse d'un trait, produisant un léger craquement dans l'air, et fut tomber à environ douze lieues de là, près d'un marais, dans la commune d'Orval, arrondissement de Coutances, où il s'anéantit en faisant un bruit semblable à l'explosion de plusieurs pièces d'artillerie et en répandant une forte odeur sulfureuse. Dans ce rapide trajet, marqué dans l'atmosphère par un long sillon grisâtre, le météore traînait après lui une queue blanche, qui avait d'abord la largeur du diamètre du cercle vaporeux entourant le globe, et qui, se retrécissant en ligne droite pour se terminer en pointe, affectait parfaitement la figure d'un triangle isocèle (1). »

ASTRONOMIE. — *Sur une nouvelle petite planète dont l'existence a été soupçonnée par* M. CACCIATORE, *directeur de l'Observatoire de Palerme.*

M. le capitaine Basil Hall communique l'extrait suivant d'une lettre de M. Cacciatore, à M. le capitaine Smyth.

« J'ai une chose importante à vous communiquer. Dans le mois de mai » 1835, pendant que je suivais les observations dont je suis occupé depuis » long-temps sur les mouvements propres des étoiles, je vis, près de la » dix-septième étoile de la douzième heure du catalogue de Piazzi, une autre » étoile qui me parut être aussi de septième à huitième grandeur : je notai » la distance qui les séparait. Le temps ne me permit pas d'observer les » deux nuits suivantes. Ce ne fut que la troisième nuit que je revis le » nouvel astre : il avait alors sensiblement (*good deal*) marché vers l'est » et vers l'équateur. Des nuages me forcèrent de renvoyer les mesures à » la nuit suivante; mais jusqu'à la fin de mai le temps fut horrible; on » aurait dit à Palerme, que l'hiver recommençait : d'abondantes pluies et » des vents impétueux se succédaient de manière à ne pas permettre de

(1) A l'occasion du bolide *qui a incendié* une grange, près de Belley, le 13 novembre 1835, M. le docteur Mérat a déposé sur le bureau de l'Académie la note qu'on va lire.

« En entendant, dans une des dernières séances de l'Académie des Sciences, la relation de l'incendie d'une grange par une étoile filante, je me suis rappelé avoir lu, que celui qui consuma la grande salle du Palais de Justice, en 1618, fut causé par la chute d'une étoile enflammée, large d'un pied et haute d'une coudée, qui tomba sur ce monument le 7 mars après minuit. Les mémoires du temps font mention de ce fait, relaté aussi dans les notes du roman de *Notre-Dame de Paris*, par M. Victor Hugo. »

» tenter aucun genre de recherche. Lorsque, après quinze jours, je pus re-
» prendre mes observations, l'étoile était déjà plongée dans le crépuscule
» du soir, et toutes mes tentatives pour la retrouver furent sans résultat :
» des astres de cette grandeur n'étaient plus visibles. Le mouvement
» estimé, en trois jours, me parut être de 10″ en ascension droite et d'en-
» viron une minute (ou d'un tant soit peu moins) en déclinaison, vers le
» nord. Un mouvement aussi lent me fait supposer que l'astre est situé au-
» delà d'Uranus. Je fus extrêmement contrarié de ne pouvoir pas pousser
» plus loin une aussi importante recherche (1). »

ASTRONOMIE. — *Sur l'intensité lumineuse de la comète de Halley.*

M. *Darlu*, vice-président de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts, de Meaux, communique l'extrait suivant d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. Littrow, directeur de l'Observatoire de Vienne.

« A Vienne, la comète était encore visible à l'œil nu le 27 janvier der-
» nier; mais, probablement à cause de sa grande proximité de l'hori-
» zon, le noyau ne s'apercevait plus. L'apparence actuelle de cet astre
» confirme ce qui a déjà été reconnu pour la généralité des comètes, sa-
» voir, que, toutes circonstances égales, les comètes sont beaucoup plus
» brillantes après qu'avant leur passage à leur périhélie. En effet, à la
» fin de janvier, la comète de Halley se trouvait éloignée du Soleil et de la
» Terre, à peu près comme à la fin du mois d'août 1835; or, à cette
» dernière époque, on pouvait à peine l'apercevoir à l'aide des meil-
» leurs instruments, tandis qu'à la fin de janvier, on la voyait parfaitement
» sans chercheur. »

---

(1) Il y a dans cette communication une circonstance que les astronomes auront beaucoup de peine à comprendre. Lorsque le temps redevint favorable à Palerme, à la fin de mai, l'étoile mobile n'était plus visible, dit M. Cacciatore, à cause de la lumière crépusculaire du soir. L'explication est admissible lorsqu'il s'agit du passage de l'astre au méridien; mais deux, mais trois heures après le coucher du soleil, mais à nuit close, rien ne pouvait empêcher de comparer la planète soupçonnée aux étoiles voisines, soit avec une machine parallactique, soit, à son défaut, *avec le grand cercle azimuthal qui occupe le premier rang parmi les instruments de l'Observatoire de Palerme.* Il nous paraît inconcevable qu'un observateur du mérite de M. Cacciatore, contrarié comme il l'était, comme il devait l'être, de ne pouvoir constater la réalité d'une découverte aussi capitale, ne se soit pas avisé de suivre l'astre hors du méridien.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Réclamation concernant la machine de* M. Jappelli.

M. *Borchart* écrit que la machine de M. Jappelli, dont il a été rendu un compte très favorable dans une des dernières séances, fut inventée à Marseille il y a une trentaine d'années. Il ajoute même que la Société d'Émulation de cette ville la fit exécuter et établir à ses frais, près de la plaine Saint-Michel. La machine devait porter les eaux de la Durance sur les hauteurs voisines.

La lettre de M. Borchart sera remise à la commission qui a fait son rapport sur la machine présentée par l'ingénieur italien.

POLARISATION DE LA CHALEUR. — *Extrait (traduit de l'anglais) d'une lettre de M. le professeur* FORBES, *d'Édimburg, à* M. Arago.

« Le 1er février dernier, j'ai découvert que la chaleur, totalement obscure, est polarisée circulairement, à l'aide de deux réflexions totales. » C'est le résultat qui, relativement à la lumière, fut dans le temps une » si merveilleuse prédiction de Fresnel. Si ma conclusion était contestée, » on ne pourrait, du moins, nier que les deux réflexions dont je viens de » parler ne fassent perdre à la chaleur, comme à la lumière, les caractères » de la polarisation ordinaire.

» Au premier aspect, mon appareil pourra sembler trop compliqué, » pour faire espérer qu'il transmette quelque chaleur sensible : tel serait, » en effet, le cas, si ce n'était l'étonnante propriété que le sel gemme pos» sède. J'ai donc fait construire un rhombe de cette substance, dans la » forme de ceux de Fresnel, les angles étant calculés comme s'il s'agissait » de la réflexion totale de la lumière, et je l'ai placé entre deux piles » polarisantes de mica. Lorsque le plan de polarisation était *perpendicu*» *laire* au plan de la réflexion totale, la chaleur émergente avait les ca» ractères ordinaires des rayons polarisés. Quand ces mêmes plans for» maient entre eux *des angles de* 45°, toutes les traces de polarisation » avaient disparu. J'ai vérifié le fait de plusieurs manières.

» La quantité de chaleur totalement réfléchie par le sel gemme, est si » grande, que celle qui traversait mon appareil produisait souvent plus » de 12° de déviation sur le galvanomètre. Cette quantité je pouvais ai» sément la subdiviser en 120 parties. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Puits artésien à Southampton.*

En France, on a trouvé une abondante nappe d'eau sous la craie, aux environs de Tours et à Elbœuf. Tel a été aussi le résultat de la perforation de cette nature de terrain, qui vient d'être exécutée à *Southampton*. Il semble donc qu'on puisse aujourd'hui affirmer, sans trop de risque, que la formation crayeuse est, en tout lieu, séparée par une puissante couche d'eau, de la formation qui la supporte. La question de savoir si cette eau jaillira à la surface, doit être résolue par une opération de nivellement : il faut, pour cela, connaître la hauteur de la région où la craie et la formation sous-jacente se présentant à la surface de la terre par leur tranche, permettent aux eaux pluviales de couler entre les deux. Ce point une fois éclairci, l'opération du forage peut être continuée en toute sûreté. Quand la craie n'est pas épaisse, on se procure beaucoup d'eau à peu de frais. Si l'épaisseur, au contraire, est considérable, on sera amplement dédommagé du surcroît de dépense, car l'eau venant d'une grande profondeur, aura une température très élevée, et pourra servir à une multitude d'usages économiques dont il serait superflu de faire ici l'énumération.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — *Jeaugeage de la Moselle.*

En présentant aujourd'hui le dernier volume des Mémoires de l'Académie de Metz, M. Arago a appelé l'attention de l'Académie des Sciences sur un travail important et approfondi que M. Lemasson y a inséré, touchant la navigation de la Moselle. Ce travail doit servir de base à un projet général d'amélioration du cours de cette rivière; il ne comporterait guère d'extrait. Aussi nous contenterons-nous de lui emprunter le résultat suivant du jeaugeage que MM. Lemasson et Lejoindre ont fait en 1836.

A la frontière de France, au-delà de *Sierck*, les eaux étant dans leur hauteur moyenne, la Moselle débite 86 mètres cubes d'eau par seconde.

Ainsi cette rivière qui, à Metz, se partage en tant de bras, n'est guère que le tiers de la Seine, dont le débit moyen, sous les arches du Pont-Royal, s'élève à 246 mètres.

GÉOLOGIE. — *Grande masse de cuivre natif.*

Les considérations de quantité étant de nature à jouer un rôle important dans l'examen général des systèmes géologiques, et en particulier

dans la théorie de la formation des filons, M. Arago a cru devoir appeler l'attention des naturalistes sur le fait suivant, emprunté à l'un des articles de la correspondance de l'Académie.

Une masse de cuivre natif, de 15 pouces anglais de long, de 15 pouces de large, de 12 pouces dans sa moindre épaisseur, et du poids de 137 livres anglaises (1), a été trouvée près de la rivière *On-ta-naw-gaw*, un des affluents du *Lac Supérieur*. Elle fait maintenant partie de la collection de *Yale-College*. Sa couleur est parfaite; sa forme générale est plano-convexe; çà et là, elle présente des incrustations de carbonate de cuivre, les surfaces triangulaires de rudiments de cristaux de cuivre pur, et des indices manifestes de la gangue dans laquelle la masse fut jadis enchâssée.

Des voyageurs assurent avoir vu une masse de même nature, mais beaucoup plus grande que celle du collége de Yale, une masse dont ils évaluent le poids à une tonne (1000 livres), dans le lit même de la rivière *On-ta-naw-gaw*.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Lettre de* M. EUGÈNE PÉLIGOT, *concernant l'action du chlore, de l'iode et du brôme, sur les sels formés par les acides organiques et certains oxides métalliques.*

« La manière remarquable et maintenant assez nette dont le chlore, le brôme et l'iode se comportent en présence des substances organiques telles que l'alcool, la naphtaline et les différents carbures d'hydrogène, m'a porté à examiner l'action de ces trois corps sur les sels formés par les acides organiques et certains oxides métalliques. J'espérais obtenir ainsi des acides nouveaux plus oxigénés que les acides employés, l'oxigène de la base se trouvant séparé du métal par suite de la combinaison de ce dernier avec le chlore, le brôme, ou l'iode.

» Pour que l'expérience présentât quelque chance de réussite, il convenait d'ailleurs de choisir un sel dont le métal possédât beaucoup plus d'affinité pour les trois corps que je viens de citer, que pour l'oxigène avec lequel il se trouve combiné; à ce titre les sels à base d'oxide d'argent se présentaient en première ligne, et avec d'autant plus d'avantage qu'on peut facilement les obtenir parfaitement privés d'eau.

(1) A l'époque de la publication de la *Minéralogie* d'Haüy, la plus grande masse connue de cuivre natif ne pesait que 10 livres : elle faisait partie du cabinet du collége des Mines, à Freyberg.

» Le premier sel que j'ai soumis à l'expérience est le benzoate d'argent.

» Lorsqu'on soumet à l'action du brôme le benzoate d'argent sec, ce sel est décomposé et le brôme se trouve absorbé en grande quantité. Il se produit du brômure d'argent et un nouvel acide qui ressemble à l'acide benzoïque par quelques-unes de ses propriétés physiques, mais qui en diffère beaucoup par sa constitution. Cet acide, en effet, indépendamment des éléments de l'acide benzoïque, contient tout l'oxigène de l'oxide d'argent; il renferme en outre un atome de brôme. On l'obtient anhydre en traitant le produit de la réaction, par l'éther sulfurique sec qui le dissout facilement et laisse le brômure d'argent formé.

» Cet acide est solide à la température ordinaire, fusible avant 100 degrés, soluble en faible proportion dans l'eau froide, en proportion plus forte dans l'eau bouillante qui, par le refroidissement, en abandonne la plus grande partie; il brûle avec une flamme verte sur les bords, indice de la présence du brôme qui s'y trouve dissimulé : car la dissolution de cet acide dans l'eau ne donne aucun précipité par l'azotate d'argent.

» Il forme avec les oxides des sels cristallisables dans lesquels l'oxigène de l'acide est à l'oxigène de la base comme 4 à 1.

» J'avais essayé d'abord de préparer un acide analogue au moyen du chlore; l'expérience ne réussit pas : l'action est trop vive, il y a inflammation et destruction complète du sel employé; pour que l'expérience réussisse même avec le brôme, il ne faut point mettre celui-ci en contact à l'état liquide avec le sel d'argent; il y a aussi inflammation : il faut faire intervenir lentement la vapeur de brôme qui se trouve absorbée à mesure qu'elle se produit.

» Quant à l'iode, son action diffère de celle du brôme, car il se fait à la fois du brômure et du brômate d'argent; je n'ai point encore suffisamment étudié l'acide formé, pour me prononcer sur sa nature.

» L'action que le brôme exerce sur le benzoate d'argent, n'est point d'ailleurs une action particulière motivée par la nature de l'acide benzoïque : j'ai constaté qu'il agissait même sur les sels formés par les acides qui paraissent le moins disposés à une suroxigénation, tels que les acides oxalique et acétique. Tout porte à croire que la manière d'agir de ce corps deviendra tout-à-fait générale, et qu'en lui donnant le chlore comme auxiliaire, dans le cas où son action s'arrêterait, on obtiendra un grand nombre d'acides d'une production et d'une constitution nouvelles. J'espère pouvoir bientôt communiquer à l'Académie les résultats que ce sujet me fournira.

GÉOLOGIE. — *Mémoire* (en allemand) *de* M. BERNARD COTTA, *relatif à la question de savoir si les granites de la rive droite de l'Elbe, en Saxe, sont plus récents* (dans leur position) *que la craie qu'ils paraissent recouvrir* (adressé par M. de Humboldt).

Après avoir indiqué avec beaucoup de développements l'importance de la question soulevée, M. Cotta propose d'ouvrir une souscription dont le produit, pour modique qu'il fût, permettrait, à l'aide de certains travaux, de mettre en évidence les rapports de contact du granite à la formation crétacée.

ASTRONOMIE. — *Forme de la comète de Halley.*

M. *Cooper* envoie d'Irlande une planche gravée représentant la comète de Halley, telle qu'on la voyait, le 22 et le 24 octobre 1835, avec une grande lunette achromatique de 25 pieds de foyer, construite par M. Cauchoix. Dans cette planche on aperçoit, à l'opposite de la queue, deux de ces figures que nous appelâmes des secteurs et que M. Cooper nomme des éventails. Chacun des deux éventails a 74° d'amplitude. Les rayons qui les terminent du côté de la queue ont une courbure très sensible. M. Cooper déclare que du 22 octobre au 10 novembre, ces secteurs ou éventails n'éprouvèrent aucun déplacement quelconque. Cette assertion a trop de gravité, lorsqu'on se rappelle le mouvement oscillatoire soupçonné par M. Bessel, pour que nous puissions nous dispenser de rapporter ici textuellement les propres paroles de M. Cooper.

« I am well persuaded that from the 22th of october to the 10th of november, no change whatever took place in the angle above-mentioned. » Or l'angle *above-mentioned* est celui que le rayon limite du secteur formait avec un diamètre perpendiculaire à l'axe de la queue!

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Extrait d'une lettre de* M. SAIGEY, *sur la chaleur de la terre.*

« Le mémoire présenté par M. Duhamel, dans l'avant-dernière séance de l'Académie, renferme un théorème très important sur la chaleur du globe. Je crois y être parvenu le premier; et quand, il y a quinze mois, je le communiquai à M. Duhamel, ce géomètre le considéra comme nouveau. Il en obtint bientôt une démonstration différente.

» Le théorème en question n'exige pas, comme l'annonce M. Duhamel,

que les points de la surface de la sphère soient à des températures constantes ou subissent des variations périodiques; mais il suffit que l'influence calorifique de toutes les causes extérieures donne une moyenne invariable pour l'ensemble de la surface. Dans ce cas, toutes les couches concentriques acquerront finalement la même température moyenne, et la conserveront nonobstant les variations de la surface, variations qui pourraient être tout-à-fait arbitraires et subites.

» Ce résultat n'est que la plus simple application d'un théorème très général, que je n'ai point communiqué à M. Duhamel : le voici. Étant donné un corps de figure quelconque, formé d'une matière dont les coefficients spécifiques varient arbitrairement d'un point à un autre; si ce corps est soumis à l'influence calorifique d'autant de causes extérieures que l'on voudra, variables d'un instant à un autre, mais produisant une action moyenne constante à la surface, l'état final de ce corps sera tel, qu'on pourra tracer dans son intérieur une série indéfinie de surfaces d'égale température moyenne, toutes emboîtées les unes dans les autres, à la manière des surfaces de niveau dans les liquides. Pour chacune des couches comprise entre deux surfaces voisines, l'épaisseur varie d'un point à un autre en raison directe du produit de la conductibilité par la chaleur spécifique à volume constant.

» Ce théorème fondamental est soumis aux mêmes restrictions que celui des liquides dans leur état d'équilibre. Malgré toutes les recherches de Fourier et de ses successeurs, il manquait encore à la théorie mathématique de la chaleur. J'en possède la démonstration synthétique : j'en verrais avec plaisir la démonstration analytique.....

» M. Duhamel, qui, dans son mémoire, me désigne par la particule *on*, un peu trop générale à mon avis, me reproche d'avoir considéré seulement le flux de chaleur suivant les rayons de la sphère, quand c'est moi qui lui ai recommandé d'avoir enfin égard aux communications latérales de chaque couche. Depuis plusieurs années je m'efforce de déterminer la propagation de la chaleur, suivant les méridiens terrestres. La théorie donne le rapport de 1 à 2,4 pour les quantités de chaleur versées par le soleil au pôle et à l'équateur. Par suite des mouvements de l'atmosphère et de l'océan, ce rapport est aujourd'hui de 1 à 2; et je prouve qu'il a été de 1 à 1,7 à l'époque de la formation des continents. Dans l'état actuel des choses, mon théorème est encore applicable à l'océan, et la théorie exige que les couches de la mer jouissent toutes de la même température moyenne. Cependant, l'ensemble des observations m'a conduit aux résultats suivants.

Température moyenne	
de la surface de l'océan..........	17°,5 centigrades.
de la couche à 100 mètres de profondeur.	14 ,5
à 200 mètres............	12 ,5
à 300 mètres............	9 ,0
à 1000 mètres............	7 ,1
du fond de l'océan...........	7 ,0

» Cette différence entre l'observation et la théorie vient de la formation des glaces à la surface des mers, et de leur liquéfaction dans les couches profondes. Alors j'ai pu connaître l'épaisseur des glaces polaires ainsi qu'il suit :

Limite moyenne des glaces à la surface de l'océan,	24°.26	du pôle.
La glace à 100 mètres d'épaisseur, à..........	20 .36	du pôle.
200 mètres d'épaisseur, à..........	17 .38	du pôle.
500 mètres d'épaisseur, à..........	10 .36	du pôle.
1000 mètres d'épaisseur, à..........	2 .25	du pôle.

» D'où j'ai conclu 162,000 lieues cubes pour le volume de toutes les glaces polaires, ce qui donnerait une couche de 28 mètres d'épaisseur sur toute la surface du globe.

» Je ne vous donnerai aujourd'hui, M. le président, que cette seule conséquence de mes recherches sur les communications latérales de la chaleur..... »

M. Duhamel ayant entendu la lecture de la réclamation de M. Saigey, a adressé, séance tenante, une réponse dont M. le Président a donné l'analyse. « M. Saigey, dit M. Duhamel, se plaint d'avoir été désigné par la particule » *on.* Je ferai d'abord observer que, dès que je déclare qu'une certaine idée » avait été émise avant mon travail, je montre suffisamment que mon in- » tention n'était pas de me l'approprier. J'ajouterai une chose : si j'ai dé- » signé M. Saigey d'une manière aussi indéterminée, c'est uniquement par » égard pour lui, car, dans ce qu'il me dit autrefois sur le sujet en question, » il y avait du faux mêlé au vrai, et aucune démonstration réelle n'appuyait » ses assertions. Elles n'étaient au reste qu'une extension naturelle de ce » que Fourier avait dit, ou de ce que M. Poisson avait fait connaître.... »

M. Duhamel termine sa lettre en demandant que M. Saigey soit invité à déposer le plus promptement possible au secrétariat de l'Institut, la démonstration des propositions sur lesquelles porte le débat (1).

(1) Notre impartialité nous impose le devoir d'annoncer que, dès le mardi soir,

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

OVOLOGIE DES INVERTÉBRÉS. — *Seconde lettre de* M. E. JACQUEMIN, *sur le développement des mollusques.*

(Commissaires, MM. Dutrochet, Bory de Saint-Vincent.)

« Le premier signe du développement de l'embryon du planorbe se manifeste vingt-quatre à trente-six heures après la ponte; il consiste en un mouvement moléculaire qu'opèrent les granules jaunes verdâtres qui remplissent avec un liquide transparent l'intérieur du vitellus : le but de ce mouvement est la formation de gros globules clairs et transparents.

» Les mouvements de rotation du vitellus, qu'il ne faut pas confondre avec les mouvements embryonnaires proprement dits, commencent vers le deuxième ou troisième jour; ils ont été vus à Dresde par M. *de Humboldt*, lors de son passage en cette ville en 1834.

» Vers le cinquième et sixième jour on remarque deux parties arrondies et saillantes placées à la périphérie du vitellus, dont l'une est le rudiment de la tête et du pied encore réunis, et l'autre plus clair, qui est celui du poumon; ce dernier est toujours très développé pendant toute la vie fœtale. Des contractions très fortes s'opèrent dans la substance du vitellus, devenu embryon entre le pied et le poumon.

» Huitième jour : un petit mamelon conique se présente entre le pied et la tête, qui forment chacun une partie arrondie et saillante; c'est le rudiment des tentacules.

» Dixième jour : on remarque la première trace de la coquille formant une pellicule mince et transparente qui enveloppe tout le corps, excepté la tête, le pied et le poumon.

» Onzième jour : un des gros globules du centre s'avance vers la tête pour aller former la masse charnue de la bouche; les autres sont

---

M. Saigey a souscrit au désir de M. Duhamel, en nous adressant la démonstration de son théorème. Quant à la demande que nous fait M. Saigey, de publier, dès à présent, cette démonstration, elle excède nos droits. La note de M. Saigey sera présentée lundi prochain. Ensuite elle pourra figurer en totalité par extrait dans nos *Comptes rendus*, Tant que l'Académie n'a pas été officiellement saisie d'un sujet, il nous est interdit à nous, ses organes, de nous en occuper dans ces feuilles.

rangés assez régulièrement en deux groupes, et l'on remarque avec surprise que deux de ces globules commencent un mouvement de dilatation et de contraction permanent et régulier avec une très grande énergie; ce sont les rudiments du cœur. Le nombre des mouvements de ces organes est de 60 à 65 par minute lorsqu'ils sont le plus actifs; dans le cas contraire il n'est que de 30 à 40. J'ai observé avec soin toute l'évolution du cœur.

» L'œil se présente sous la forme d'un grand point noir composé de gros granules qui n'offrent aucune position ni aucune organisation déterminées, pas même pour les deux yeux d'un même individu.

» Douzième jour : les organes placés vers la circonférence du globule embryonnaire sont très avancés dans leur développement; le petit être se promène presque continuellement dans l'intérieur de l'œuf, par suite de contractions musculaires, et non plus entraîné, comme au commencement, par le tourbillon qui s'était établi dans l'albumine.

» Treizième jour : l'embryon fait des mouvements de déglutition avec la masse charnue de la bouche. Il se nourrit en grande partie de l'albumine; les parties génitales, si énormément développées chez l'adulte, ne commencent à présenter les premières traces de formation que vers cette époque.

» Quatorzième jour : l'embryon au terme de son développement remplit la presque totalité interne de l'œuf; il fend l'enveloppe de ce dernier et sort. Le jeune planorbe jouit d'une respiration aquatique jusqu'à ce que les organes de la respiration pulmonaire se soient développés, ce qui arrive vers le sixième ou huitième jour après l'éclosion.

» Les mouvements contractifs de l'estomac, qu'on peut très bien observer au travers de la coquille, sont si forts qu'ils font varier plus de deux fois le volume externe de cet organe.

» A partir de cette époque, les mouvements d'ondulation vibratoire sur le bord des organes de la respiration, disparaissent peu à peu; les tentacules seules font exception. »

GÉOLOGIE. — *Essai géologique sur les collines de Superga, près de Turin; par* M. H. DE COLLEGNO.

(Commissaires, MM. Al. Brongniart et Élie de Beaumont.)

Voici les résultats des observations de M. Collegno, dans les propres termes de ce géologue :

« 1°. Les collines de Superga se composent de couches appartenant à trois formations différentes, qui sont la craie supérieure, l'étage tertiaire moyen et l'étage tertiaire supérieur.

» 2°. Le relief actuel du sol de ces collines résulte de trois mouvements bien distincts qui ont eu lieu chacun entre la fin d'une de ces périodes et le commencement de l'autre.

« 3°. L'âge relatif de ces soulèvements, sans être tracé en caractères aussi distincts que ceux que M. Élie de Beaumont nous a appris à lire dans les grandes chaînes, est cependant bien déterminé par des discordances marquées entre les couches des diverses formations. Les trois dislocations du sol des collines de Superga, correspondent au soulèvement des trois chaînes de montagnes qui partagent ou entourent l'Italie; c'est-à-dire aux systèmes des Apennins, des Alpes occidentales et des Alpes orientales. »

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — *Mémoire sur l'état matériel ou anatomique des maladies organiques des os; par* M. GERDY, professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

(Commissaires, MM. de Blainville, Serres, Roux, Breschet.)

« Je démontre, dit l'auteur, dans mon mémoire, que l'inflammation des os et les lésions organiques dont elle s'accompagne, ne sont restées si obscures et si peu connues jusqu'à ce jour, que parce qu'on ignorait la véritable structure de ces organes; que leur inflammation est beaucoup plus fréquente qu'on ne le pense; que tantôt elle *raréfie* leur tissu, en augmentant et agrandissant leurs ouvertures et leurs canaux vasculaires, dont elle amincit les parois par la résorption; que tantôt elle *en augmente la compacité* par une sécrétion exagérée de substance compacte; que tantôt en les raréfiant ou les condensant elle les ulcère ou les carie, et que les esquilles nécrosées de leur carie sont elles-mêmes raréfiées, fragiles et vasculaires; que l'inflammation se propageant avec rapidité d'une des parties de l'os aux autres parties du même os, l'osteïte se complique souvent de l'inflammation du périoste, qui, fréquemment alors, sécrète sur l'os des concrétions osseuses variées; qu'elle se complique ordinairement de l'inflammation de la moelle et du tissu cellulaire qui unit les cartilages diarthrodiaux à l'os; et que, réciproquement, le tissu osseux participe rapidement à chacune de ces inflammations, quand elles se développent les premières; que parfois l'osteïte se complique d'hyprostose générale ou partielle, de formations morbides accidentelles : pus, matière lardacée,

encéphaloïde calloïde, tissu fongeux, tissu érectile, tubercules, hister, etc., dont quelques-unes lardacées, l'encéphaloïde, par exemple, peuvent s'enflammer, se ramollir, supurer et dégénérer en cancer; que l'ostéite complique, à son tour, le spina ventosa, la nécrose, et en outre les contusions, les plaies des os, les fractures, les luxations non réduites, les maladies articulaires, à une distance plus ou moins éloignée du point primitivement malade; enfin, qu'elle complique encore les ulcères très rapprochés de la surface des os, et laisse généralement, et peut-être toujours, dans ces organes, des empreintes ineffaçables et visibles au bout d'un siècle, comme un jour après la mort des sujets, s'ils succombent pendant la maladie des os, ou même quelques années après la guérison. »

MÉDECINE. — *Mémoire concernant l'action de l'atmosphère sur les poitrinaires; par* M. BRESSY.

(Commissaires, MM. Serres, Double.)

TYPOGRAPHIE. — *Note sur la typo-lithographie; par* M. BERGER DE XIVREY.

(Commissaires, MM. Navier, Turpin.)

Le passage suivant du mémoire fera parfaitement connaître la combinaison que M. de Xivrey appelle *typo-lithographie*.

« Toute la partie explicative de la grammaire égyptienne de Champollion le jeune, s'imprime chez M. Didot en caractères ordinaires; mais une grande difficulté se présentait pour les groupes hiéroglyphiques, partie principale de ce travail, et qui y sont en aussi grande quantité que sont dans toute grammaire d'une langue étrangère, écrite en français, les mots de cette langue étrangère. Il n'existe, en effet, dans aucune fonderie, des types hiéroglyphiques, vu, d'une part, le peu d'ancienneté de ces études, et de l'autre, l'extrême difficulté de réunir ces signes compliqués, dont il faudrait une énorme quantité pour faire face aux besoins d'une impression ordinaire, car leur variété est hors de toute proportion avec le nombre des lettres de nos alphabets. La nécessité a donc fait imaginer à Paris la même combinaison qu'à Rouen, et voici de quelle manière. Toutes les fois que dans le manuscrit de M. Champollion il se présente un groupe hiéroglyphique, le compositeur laisse dans la page un espace vide de la même grandeur, et continue la composition de la feuille. Quand elle est terminée et corrigée, on tire une épreuve, avec une encre particulière, sur cette espèce de papier qui, dans l'*autographie*, sert d'intermédiaire entre l'écri-

ture et la pierre, en permettant ainsi d'écrire à l'endroit. M. Champollion Figeac remplit sur ce papier tous les espaces blancs, en traçant chaque groupe hiéroglyphique à sa place réservée, puis on transporte de nouveau, et à l'envers, sur la pierre la contre-épreuve ainsi complétée. »

Dans le reste du mémoire, M. Berger de Xivrey signale les diverses applications que la typo-lithographie pourra recevoir, l'économie qu'elle doit offrir dans certains cas, et les moyens d'exactitude dont elle est susceptible.

ZOOLOGIE. — *Note sur le* diatoma Swartzii; *par* M. LAURENT, *professeur à l'École royale forestière de Nancy.*

(Commissaires, MM. Dutrochet et Bory de Saint-Vincent.)

On a reconnu depuis quelques années que *certaines* conferves oscillatoires composées de locules placées les unes au bout des autres, renferment des grains qui, à certaines époques, sortent animés de leur habitation, et se meuvent avec plus ou moins de vitesse dans l'eau où la conferve est plongée. M. Laurent a reconnu récemment tous ces phénomènes dans le *diatoma Swartzii*.

Il a vu aussi quelquefois que la masse des grains contenus dans une case, sort *en bloc* des flancs de la conferve, et constitue un animal multiple qui tourne sur lui-même comme les grains isolés.

M. Laurent rapporte qu'en rompant avec une pointe fine, sur le porte-objet du microscope, des tubes de conferves ectospermes de Vaucher, il a aperçu les grains qui y étaient renfermés s'échapper et se mouvoir. Ce mouvement, auquel on ne croyait pas, ne pouvait être méconnu, car, dit M. Laurent, « certaines de ces monades à peine sorties du tube, venaient » s'y renfermer pour en ressortir ensuite, comme si elles avaient d'abord » peur de s'éloigner de leur première demeure. Je crois que M. Bory de » Saint-Vincent a déjà annoncé une observation semblable pour une con- » ferve qu'il a placée parmi les conjuguées. »

CALCUL INTÉGRAL. — *Mémoire sur l'intégration des équations à indices fractionnaires; par* M. JOSEPH LIOUVILLE.

(Commissaires, MM. Lacroix, Libri.)

Voici les principaux théorèmes énoncés dans ce mémoire.

1°. Étant donnée une équation linéaire à coefficients constants, contenant un nombre quelconque de différentielles à indices fractionnaires,

avec un second membre fonction de la variable indépendante, on parvient toujours à intégrer cette équation sous forme finie.

2°. On obtient également, sous forme finie, les intégrales d'un système d'équations linéaires à coefficients constants, avec des seconds membres quelconques.

3°. Enfin, si les coefficients des différentielles, au lieu d'être constants, sont exprimés par des fonctions rationnelles de la variable indépendante, on peut toujours, sinon intégrer les équations proposées, du moins ramener leur intégration à celle d'un système déterminé et connu d'équations différentielles ordinaires.

M. Liouville termine son mémoire en montrant par des exemples que l'emploi des différentielles et des équations différentielles à indices fractionnaires, est très utile pour l'intégration même des équations différentielles à indices entiers.

STATISTIQUE. — *Lettre de* M. DEMONFERRAND *sur les tables de mortalité.*

(Commissaires, MM. Poisson, Dupin, Mathieu.)

M. Demonferrand adresse deux tables de mortalité, dont l'une a été calculée d'après les feuilles du mouvement annuel, telles que les administrations départementales les adressent au ministère, tandis qu'on a obtenu l'autre après avoir rectifié celles de ces feuilles qui semblaient inexactes. La similitude des deux tables montre qu'elles ont été déduites d'assez grands nombres pour que les variations accidentelles aient peu d'influence sur le résultat final.

Essai sur la navigation de l'Allier et sur le canal (en projet) qui doit longer cette rivière; par M. DEVÈZE DE CHABRIOL.

(Commissaires, MM. Girard, Navier.)

ANATOMIE. — *Note de* M. LESAUVAGE *sur les Frères siamois.*

(Commissaires, MM. Serres, Flourens.)

MÉDECINE. — *Observations sur les polipes de la vessie; par* M. NICOD.

(Renvoyé à la commission du prix Montyon.)

CHIRURGIE. — *Mémoire sur les fistules vésico-vaginales.*

(Commissaires, MM. Larrey, Roux, Breschet.)

RAPPORTS.

ENTOMOLOGIE. — *Rapport verbal fait par* M. Duméril, *sur un nouveau groupe d'insectes Orthoptères, de la famille des Mantides, par* M. Lefebvre.

« Les formes des insectes qui appartiennent à cette famille sont des plus bizarres. Les uns ressemblent à des bâtons ambulants; d'autres à des feuilles vertes réunies, et qui marchent ensemble; leur tête, leur corselet, leurs antennes, leur abdomen, leurs pattes, présentent les plus grandes différences : aussi ont-ils reçu des noms qui dénotent leur aspect singulier, tels que ceux de *spectres*, de *phasmes*, de *phyllies*, de *mantes* ou *diables*, de *préca-dious*.

» C'est un nouveau groupe de cette famille, que nous avons nommée des *Anomides*, que M. Lefebvre vient faire connaître; il en a recueilli plusieurs espèces en Égypte, et depuis il en a observé plusieurs autres qui ont donné lieu à ce mémoire, accompagné de trois planches qui font connaître tous les détails de structure de deux genres nouveaux qu'il nomme, l'un *Éremiaphile*, parce qu'il l'a recueilli seulement dans le désert; l'autre *Hétéronytarse*, parce que ses tarses et surtout ses ongles sont autres dans les pattes postérieures que dans les antérieures.

» Un autre mémoire est destiné à faire connaître la larve, la nymphe et l'insecte parfait d'une espèce de Clairon qu'il a trouvée dans une substance médullaire ligneuse dont était garni le fond d'une boîte à insectes, et que notre confrère M. Adolphe Brongniart a reconnu comme provenant de la racine de l'*Æschinomene paludosa.* »

STATISTIQUE. — *Rapport verbal sur le voyage en Suède de* M. Alexandre Dumont; *par* M. Héricart de Thury.

Le rapport est très favorable. Bornés par l'espace, nous ne pourrons cependant en extraire qu'un petit nombre de résultats.

En 1830, suivant un recensement officiel, la population de la Suède était de . . . . 2,871,000 âmes.

En 1751, en y comprenant la Finlande, elle ne s'élevait qu'à 1,785,000

En 1830, Stockholm comptait. . . . . 83,000 âmes.

Ce dernier nombre est le tiers de la population urbaine de toute la Suède.

Les laboureurs composent les quatre cinquièmes de la population totale du royaume.

Il y a dix ans, la Suède ne produisait pas assez de blé pour sa consommation; maintenant elle en exporte.

Parmi les fruits cultivés à Stockholm, M. Dumont cite la *pomme transparente d'Astracan*, dont la peau jaune est nuancée de rose, qui exhale un parfum exquis, qui a une saveur délicieuse, et qui jouit d'une telle transparence, qu'en la plaçant dans la direction du jour, on en aperçoit les pépins.

La seule mine de cuivre de Falun donne annuellement 2,700,000 kilogrammes de métal.

La valeur annuelle commerciale du produit des mines de cuivre répandues dans tout le royaume, s'élève à 1,700,000 francs.

Le produit général des mines de toute nature est évalué à 20,000,000 de francs.

Le nombre total d'ouvriers employés dans les mines, paraît être de 35,000.

En 1832, on ne comptait en Suède que 1884 fabriques; elles employaient 12,000 ouvriers. M. Poppius portait la valeur de leurs produits à . . . . 8,000,000 de francs.

Les exportations du royaume paraissent s'élever aujourd'hui à 27,000,000

et les importations à 24,000,000

Il y a déjà en Suède 14 bâtiments à vapeur entièrement construits dans le pays.

LECTURES.

EMBRYOLOGIE. — *Recherches sur les communications vasculaires entre la mère et le fœtus; par* M. FLOURENS.

« L'auteur présente une double série de pièces anatomiques qui démontrent l'existence d'une *communication vasculaire* entre la mère et le fœtus, dans l'espèce du *lapin*. Une première série montre cette *communication*; ou, ce qui revient au même, le *passage de la matière injectée*, du fœtus à la mère, et une seconde série montre cette *communication*, ce *passage*, de la mère au fœtus.

1[re] *série*. Dans une première pièce, l'injection faite par la *veine ombilicale*, a passé dans les *veines utérines*. Dans une seconde, l'injection, faite par une

artère ombilicale, a passé d'abord dans l'*artère ombilicale*, du côté opposé, dans la *veine ombilicale*, et ensuite dans les *artères* et les *veines* de l'*utérus*.

» Dans ces deux pièces, la matière injectée est du *vernis à l'essence* coloré par le *minium*. Dans une troisième, la *veine ombilicale* a été injectée avec du *mercure*, et le *mercure* a passé dans les *veines utérines*. Dans une quatrième, contenant plusieurs fœtus, la liqueur (du *vernis* coloré par la *céruse*) a été injectée par la *veine ombilicale* de deux fœtus; et cette liqueur a passé non-seulement dans les *veines utérines*, mais, chose remarquable, elle a passé dans le *placenta* d'un troisième fœtus, qui lui-même n'avait pas été injecté.

» 2e *série*. Dans une première pièce, la liqueur, injectée par une *artère de l'utérus*, a passé dans les *placentas* de plusieurs fœtus contenus dans cet *utérus*. Dans cette pièce, la liqueur injectée est du *vernis* coloré par le *minium;* dans une seconde, c'est du *vernis* coloré par la *céruse;* c'est de la *colle* colorée par le *minium*, dans une troisième; et dans toutes ces pièces, la liqueur, injectée par une *artère de l'utérus*, a passé dans les *placentas* des divers fœtus contenus dans ces *utérus*. Et toutes ces pièces, tant celles de la première série que celles de la seconde, montrent l'existence des vaisseaux *utéro-placentaires*, des vaisseaux qui établissent la *communication* entre la mère et le fœtus. Plusieurs de ces vaisseaux sont même assez gros pour être distinctement aperçus dans leur état naturel, et sans le secours d'aucune injection. C'est dans le centre de chacun des deux gâteaux qui forment le *placenta des lapins*, que se montrent les vaisseaux *utéro-placentaires*. De tous ces faits, l'auteur conclut 1° que la liqueur injectée passe du fœtus à la mère; 2° qu'elle passe de la mère au fœtus; et par conséquent qu'il existe une *communication vasculaire* évidente, constante, entre la *mère* et le *fœtus*, comme entre le *fœtus* et la *mère*.

» Il n'a jamais vu la liqueur injectée par les *veines de l'utérus* passer dans les *placentas* du fœtus. Du reste, tous les résultats obtenus sur l'espèce du *lapin*, il les a vus se reproduire sur l'espèce du *chien*, sur celle du *chat*, sur celle de l'*homme*. Or, toutes ces espèces, l'*homme*, le *chien*, le *chat*, le *lapin*, ont un *placenta unique ;* et ce sont aussi les seules où l'auteur ait reconnu une *communication vasculaire* entre le *fœtus* et la *mère*, entre le *placenta* et l'*utérus*.

» Quelque nombreuses, quelque multipliées qu'aient été ses tentatives sur les animaux à *placentas multiples*, sur le *cochon*, sur la *brebis*, sur la *vache*, par exemple, il n'a jamais vu passer la moindre partie de la liqueur injectée, soit des *houppes vasculaires du chorion*, dans les *veines de*

l'utérus, soit des *veines de l'utérus* dans les *houppes du chorion*, houppes qui constituent, comme on sait, les *placentas multiples* de ces animaux.

» A prendre donc dans son ensemble, la classe des *mammifères*, deux modes distincts constituent les rapports de l'*utérus* avec l'*œuf*, de la *mère* avec le *fœtus* : ou une *communication vasculaire*, et qui alors se fait par un seul point, par un *placenta unique* ; ou une *communication de simple contact*, de *simple adhésion*, et qui alors se fait par un très grand nombre de points, par des *placentas multiples*.

» En d'autres termes, dit l'auteur, la *communication* du fœtus avec la mère se fait par *contiguïté* ou par *continuité* : l'*étendue de la surface* ou des points de contact suppléant, dans le premier cas, au *défaut d'énergie du mode de communication*, et l'*énergie du mode de communication* suppléant, dans le second, au *défaut d'étendue de la surface*. »

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur des équations du mouvement relatif des systèmes de corps*; *par* M. CORIOLIS.

(Commissaires, MM. Mathieu, Navier, Poncelet.)

L'analyse qu'on va lire, est rédigée par l'auteur du mémoire.

« Dans un mémoire que j'ai présenté à l'Académie en 1831, j'ai montré que, pour appliquer le principe des forces vives aux mouvements relatifs des systèmes entraînés avec des plans coordonnés ayant un mouvement quelconque dans l'espace, il suffisait d'ajouter aux forces données, d'autres forces opposées à celles qui sont capables de forcer les points matériels à rester invariablement liés à ces plans mobiles.

» J'ai fait remarquer dans ce mémoire que la proposition qui en est l'objet, ne peut s'appliquer en général à d'autres équations du mouvement qu'à celle des forces vives ; mais je n'avais pas examiné alors s'il y a des circonstances où la marche qu'elle fournit peut s'appliquer à certaines équations du mouvement, et, dans le cas contraire, si l'on peut donner une expression simple des nouveaux termes de correction.

» C'est la question dont je me suis occupé dans le mémoire que je présente aujourd'hui à l'Académie. J'y donne cette proposition générale, savoir, que pour établir une équation quelconque de mouvement relatif, d'un système de corps ou d'une machine quelconque, il suffit d'ajouter aux forces existantes, deux espèces de forces supplémentaires : les premières sont toujours celles auxquelles il faut avoir égard pour l'équation des forces vives, c'est-à-dire que ce sont des forces opposées à celles qui

sont capables de maintenir les points matériels invariablement liés aux plans mobiles; les secondes sont dirigées perpendiculairement aux vitesses relatives et à l'axe de rotation des plans mobiles : elles sont égales au double du produit de la vitesse angulaire des plans mobiles, multipliée par la composante de la quantité de mouvement relatif, projetée sur un plan perpendiculaire à cet axe.

» Ces dernières forces ont la plus grande analogie avec les forces centrifuges ordinaires.

» Pour mettre en évidence cette analogie, il suffit de remarquer que la force centrifuge est égale à la quantité de mouvement, multipliée par la vitesse angulaire de la tangente à la courbe décrite par le mobile, et qu'elle est dirigée perpendiculairement à la vitesse et dans le plan osculateur, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe de rotation de la tangente. Ainsi pour passer de ces forces centrifuges ordinaires aux forces dont les doubles entrent dans l'énoncé précédent, on n'a qu'à remplacer la vitesse angulaire de la tangente par celle des plans mobiles, et substituer à la direction de l'axe de rotation de cette tangente, la direction de l'axe de rotation de ces mêmes plans mobiles; en d'autres termes, il suffit de substituer à tout ce qui se rapporte, en grandeur et en direction, à la rotation de la tangente, ce qui se rapporte à la rotation des plans mobiles, et de prendre le double des forces ainsi obtenues.

» C'est à cause de cette analogie que j'ai cru devoir donner à ces nouvelles forces la dénomination de *forces centrifuges composées;* elles participent en effet du mouvement relatif par la quantité de mouvement, et du mouvement des plans mobiles par l'emploi de leur axe de rotation et de leur vitesse angulaire.

» Les directions de ces secondes forces supplémentaires étant perpendiculaires aux vitesses relatives, on voit de suite qu'elles disparaissent dans l'équation des forces vives pour le mouvement relatif, puisqu'on n'emploie dans cette dernière que les composantes des forces dans le sens des vitesses relatives.

» C'est dans cette disparition de ces *forces centrifuges composées,* que consiste le théorème que j'ai présenté à l'Académie en 1831. Il devient maintenant un cas particulier de l'énoncé plus général sur l'introduction de ces nouvelles *forces centrifuges.*

» On peut présenter l'introduction des *forces centrifuges composées* en employant dans les énoncés les vitesses virtuelles relatives qui ont servi à obtenir chaque équation de mouvement. On arrive ainsi à cette proposi-

tion : que *les deux espèces de termes supplémentaires qui entrent dans une équation de mouvements relatifs, sont, les premiers, les moments virtuels des mêmes forces qui entrent dans l'équation des forces vives, et les seconds, les doubles des sommes des aires des parallélogrammes construits sur les vitesses relatives et les vitesses virtuelles, ces aires étant projetées sur le plan perpendiculaire à l'axe de rotation des plans mobiles.*

» Ce dernier énoncé montre dans quels cas ces seconds termes supplémentaires disparaissent, non plus isolément, mais dans leur ensemble. »

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur la stabilité des voitures avec application aux messageries de France; par* M. CORIOLIS.

(Commissaires, MM. Mathieu, Navier, Poncelet.)

Voici dans quels termes M. *Coriolis* signale le but de son mémoire.

« Lorsqu'une voiture est en repos ou qu'elle est tirée en ligne droite, il suffit, pour qu'elle ne verse pas, que la verticale qui passe par son centre de gravité ne sorte pas de l'intervalle compris entre les points d'appui des roues. Cette condition est remplie pour les grandes messageries, chargées sur l'impériale conformément aux réglements, tant que le plan sur lequel elles reposent n'a pas une inclinaison transversale, c'est-à-dire dans le sens des essieux, qui dépasse l'angle dont la tangente est un tiers. Cette donnée résulte d'expériences que j'ai faites, dans les ateliers des messageries Laffitte et Caillard, avec M. Arnould, directeur du matériel de cette administration.

» Ainsi, pourvu que l'accottement d'une route n'ait pas un mètre de pente sur trois mètres de largeur, ou que les ornières qui s'y sont formées ne permettent pas aux points d'appui des roues de prendre une pente totale de $0^m,57$ de l'un à l'autre, les messageries conduites bien en ligne droite n'y verseront pas encore.

» On serait porté à conclure de là que le renversement d'une diligence doit être attribué le plus ordinairement à d'autres causes qu'à leur défaut de stabilité. Mais si l'on examine ce que devient cette stabilité dans le mouvement en ligne courbe, on reconnaît qu'elle diminue tellement quand la vitesse devient un peu grande, qu'il doit y avoir beaucoup d'accidents occasionés par le peu de soins que mettent les postillons à éviter de tourner quand la voiture est menée au grand trot. Il serait donc à désirer que le mode de chargement fût prescrit par l'autorité, de manière à donner aux voitures plus de stabilité qu'elles n'en ont aujourd'hui : c'est ce qu'on reconnaîtra par les calculs que nous allons présenter. »

Mécanique. — *Notice sur un nouveau levier destiné à servir à la locomotion aérienne; par* M. Aimé.

(Commissaires, MM. Gay-Lussac, Navier.)

La notice de M. *Aimé* serait peu susceptible d'abréviation : nous la consignons ici textuellement.

« Aussitôt que la découverte des aérostats fut faite, on sentit de quelle importance il serait de pouvoir diriger le cours de ces navires aériens, et d'obtenir par là un moyen de transport plus rapide qu'aucun autre connu jusque alors.

» Des hommes de mérite de différents pays s'occupèrent de cette importante question, et ne tardèrent pas à déclarer qu'un tel but était impossible à atteindre, attendu que dans la navigation aérienne on manquait de point d'appui.

» Cette assertion, qui au premier coup d'œil paraît péremptoire et qui est aujourd'hui l'opinion universellement reçue, me paraît cependant erronée : c'est ce que je vais essayer de démontrer à l'Académie, si elle daigne m'honorer de quelques instants d'attention. Cette difficulté, ou si l'on veut cette impossibilité de trouver un point d'appui, tenant au peu de densité du milieu où se trouve plongé l'aérostat, me fit reconnaître que les moyens usités ordinairement devaient nécessairement échouer tant qu'on n'aurait pas un procédé quelconque pour neutraliser, s'il est permis de s'exprimer ainsi, la ténuité de l'atmosphère, et je vis que c'était dans la construction du levier lui-même que ce moyen devait être trouvé.

» En effet, je crois être parvenu à construire un levier qui remplit parfaitement la double indication de neutraliser la ténuité de l'atmosphère et d'y prendre un point d'appui. Je passe de suite à la description de mon levier, et rien ne sera plus facile que de comprendre son mode d'action.

» Ce levier consiste en une rame construite en taffetas gommé et montée de manière à pouvoir être gonflée avec du gaz hydrogène, ce qui rendra cette rame d'une pesanteur spécifique très inférieure à celle de l'air, qui alors lui offrira une résistance d'où résultera forcément un point d'appui; car la résistance de l'atmosphère à ces rames sera aussi grande que celle qu'elle présente au ballon lui-même.

» Lorsque la nacelle d'un ballon sera munie de rames de cette espèce, assujetties convenablement, que l'on fera mouvoir comme pour ramer sur un bateau, il me semble qu'il sera impossible de ne pas obtenir un mouvement de progression dans telle direction que l'on voudra. Mais comme

ces rames seront enveloppées de toutes parts par l'atmosphère, il sera nécessaire de les manœuvrer de manière à présenter alternativement leur large surface ou plat et leur bord aux points de l'atmosphère à parcourir, afin qu'elles n'éprouvent pas, pour être ramenées à l'avant, la même résistance que pour être poussées à l'arrière, d'où résulterait équilibre et neutralisation des deux résistances l'une par l'autre. »

L'Académie apprend, avec une vive satisfaction, que M. Decandolle, un de ses associés étrangers, dont la santé paraissait gravement compromise, est maintenant en convalescence. Elle charge M. Duméril d'être, auprès du savant botaniste, l'interprète de tous ses vœux.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, n° 6, 1836, in-4°.

Proceedings of the royal Society; n° 22.

Journal de Mathématiques de M. CRELLE; tome 15, 1er et 2e cahier, in-4°. (En allemand.)

Mémoire sur une Manière nouvelle de pratiquer l'opération de la Pierre; par M. le baron DUPUYTREN; *publié par* MM. SAMSON et BÉGIN; in-folio.

Procès-verbal de la Séance publique de la Société d'Agriculture, du Commerce et des Arts de Boulogne-sur-Mer, tenue le 24 sept. 1834; in-8°.

Mémoires de l'Académie royale de Metz; 16e année, Metz, 1835; in-8°.

Histoire naturelle et Iconographie des Insectes coléoptères; par MM. DE CASTELNAU ET GORY; 5e livraison, in-8°.

Traité des Instruments astronomiques des Arabes, composé au 13e *siècle; par* M. SÉDILLOT; T. 2. (M. Savary est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Nouveau Groupe d'Orthoptères; par M. A. LEFEBVRE; in-8°. (Extrait des *Annales de la Société entomologique de France*, tome 4.)

De l'Emploi de la Chaux en agriculture; par M. A. PUVIS; 2 vol. in-8°.

Leçons de Chimie élémentaire, faites le dimanche par M. GIRARDIN, à *Rouen*; 7e et 10e leçon, in-12.

Gazette médicale de Paris; n° 7.

Gazette des Hôpitaux; n° 17.

Écho du Monde savant, n° 6.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 FÉVRIER 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

L'Académie reçoit et accepte avec reconnaissance un médaillon de CONDORCET, adressé par madame *O'Connor*, fille de ce célèbre académicien. Ce précieux médaillon est de la main de M. *David*, membre de l'Académie des Beaux-Arts.

M. *Sisti* a envoyé, en 1834, un mémoire ayant pour titre : *Comparaison des deux échelles des mesures de longueur de la France, l'une suivant l'ancienne mesure linéaire, et l'autre suivant la nouvelle mesure métrique, commençant pour la première du point, et pour la seconde, du millimètre, jusqu'à l'extraction totale de la ligne méridienne.* Il sollicite aujourd'hui un prompt examen de ce travail; et les Commissaires, MM. de Prony et Mathieu, sont invités par M. le Président à vouloir bien hâter le compte qu'ils doivent en rendre à l'Académie.

M. *Suverger* prie l'Académie de désigner des commissaires à l'examen desquels il puisse soumettre : 1° *un système de filtrage nouveau fonctionnant à la main et mécaniquement;* 2° *une application nouvelle des tubes capillaires à l'éclairage.* MM. Poncelet et Séguier sont chargés de cet examen.

M. *Aimé* (*Georges*), ancien élève de l'École Normale, avertit qu'il n'est point l'auteur du mémoire sur la *direction des aérostats*, présenté dans la dernière séance, et que ce n'est que par une *similitude de nom* que ce mémoire a pu lui être attribué par quelques personnes.

M. *Parayre* écrit qu'il est parvenu à composer, au moyen d'une préparation chimique très simple qu'il fait subir au papier, un *papier qui retient d'une manière ineffaçable l'encre à écrire* (*noire*), et il adresse, en même temps, un *échantillon* de ce papier; cet échantillon est renvoyé à la commission qui est déjà chargée de l'examen de plusieurs papiers de ce genre.

M. *Arago* présente, de la part de M. *Warden*, une cuillère en cuivre, façonnée par un indien avec un morceau de la masse de cuivre natif trouvée près du *Lac Supérieur*, et dont il a été question dans le *Compte rendu* de la séance précédente (p. 157).

CHIMIE. — *Théorie du traitement des minerais de fer dans les hauts-fourneaux.*

Dans une lettre adressée à M. *Arago*, M. *Chevremont*, ingénieur, chef de la première division des mines à Mons, réclame la priorité d'invention de la *théorie des hauts-fourneaux*, soumise à l'Académie par M. *Le Play*. M. *Chevremont* dit avoir parlé de cette théorie, il y a *à peu près trois ans*, à MM. Thénard, Dumas, Perdonnet, Garnier, Grouvel, ingénieur civil, etc. Il argumente également d'une édition de la *Chimie appliquée aux Arts*, de Chaptal, publiée à Bruxelles, en 1830, par M. *Guillery*; et dans laquelle cette théorie, qui aurait été communiquée par M. *Chevremont* à M. *Guillery* dès 1827, est indiquée. Enfin, M. *Chevremont* rapporte les termes d'un brevet qu'il avait voulu prendre en 1834, et qui se trouve déposé dans les bureaux du Ministère de l'Intérieur, à Paris; brevet dans lequel sa nouvelle théorie de la réduction des minerais métalliques, et spécialement des minerais de fer dans les hauts-fourneaux, est exposée d'une manière succincte.

« Toujours préoccupé de ma nouvelle théorie des hauts-fourneaux, j'ai » fait en 1832, dit M. *Chevremont*, quelques essais de laboratoire qui » n'ont fait que la confirmer. Ces essais ont consisté à faire passer dans un » tuyau en terre réfractaire, contenant des morceaux de mine de fer spathique préalablement grillés, et en élevant la température du tuyau » jusqu'à environ quatre cents degrés centigrades, un courant de *gaz oxide* » *de carbone*. Les morceaux de minerais de fer qui, au moment de leur

» introduction dans le tuyau de terre, étaient peroxidés et de couleur » rouge, avaient, quand je les ai retirés du tuyau, une couleur noirâtre, » et ils étaient, jusqu'à leurs centres, entièrement réduits en métal très » attirable à l'aimant. La masse de gaz qui s'est dégagée après avoir passé » sur les morceaux de minerais de fer à l'état d'incandescence, était un mé- » lange de gaz oxide de carbone et de gaz acide carbonique. J'ai employé » aussi le gaz hydrogène très carboné et j'ai obtenu les mêmes résultats » qu'avec le gaz oxide de carbone. »

La réclamation de M. *Chevremont* est renvoyée à la commission qui doit rendre compte du mémoire de M. *Le Play*.

Nous remarquerons ici qu'en présentant son travail, M. *Le Play* déclarait que sa découverte datait d'une époque assez ancienne.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Démonstration* (réclamée par M. Duhamel), *du théorème sur la chaleur du globe; par* M. SAIGEY. (*Voyez* ci-dessus, p. 162.)

« Soit une sphère homogène, que l'on divisera en couches concentriques infiniment minces. Supposons que la couche superficielle soit *entretenue*, par des causes extérieures, à une température moyenne constante. Cela revient à dire que la somme de chaleur que possède cette première couche, ne variera pas avec le temps, nonobstant les variations partielles de ses divers éléments. Admettons que la seconde couche, placée immédiatement au-dessous de la première, ait la même épaisseur que celle-ci, ou mieux le même volume, son épaisseur surpassant l'épaisseur de la première d'une quantité infiniment petite du second ordre, qui s'évanouira aux limites. Admettons, pour un moment, que cette seconde couche ne communique point avec la troisième, située au-dessous, et ait la même somme de chaleur que la première.

» D'après la loi de Newton, admise par Fourier, la transmission de la chaleur d'un élément à un autre, est proportionnelle à la différence des températures de ces éléments. La transmission de chaleur de l'une à l'autre couche, à travers la surface de séparation, sera donc identiquement la même à tout instant, en sorte que chaque couche gagnera autant d'un côté qu'elle perdra de l'autre; car deux sommes de chaleur S et S' étant égales, de quelque manière que l'on fasse la répartition de S sur les éléments de la première couche, et celle de S' sur les éléments de la seconde couche, c'est-à-dire quelle que soit la communication des éléments d'une même couche entre eux, la différence S — S' sera toujours

nulle, et les termes positifs qui entreront dans cette différence et seront proportionnels à l'écoulement de la chaleur des éléments de la première couche, par exemple, vers les éléments de la seconde, feront toujours la même somme que les termes négatifs proportionnels à l'écoulement de la chaleur de la seconde à la première couche. Alors, si la somme S de chaleur que possède la première couche demeure invariable, la somme S′ de la seconde couche ne variera pas non plus.

» Mais, si les deux sommes S et S′ n'étaient pas égales, l'échange de chaleur entre les deux couches serait différent; il aurait lieu au profit de celle qui possède la moindre somme de chaleur, et l'équilibre tendant sans cesse à se rétablir, S′ deviendrait finalement égal à S, qui est considéré comme invariable. Dans l'un et l'autre cas, deux sommes égales de chaleur se maintiendront ainsi sur deux couches de volumes égaux, ce qui donnera pour ces deux couches la même température moyenne.

» Rétablissons la communication de la chaleur entre la seconde et la troisième couche. Si leurs deux sommes de chaleur sont égales, rien ne sera changé dans les températures moyennes des trois couches. Mais si ces sommes sont inégales, l'équilibre dans les échanges se rétablira finalement, comme pour la première et la seconde couche. Continuant à raisonner ainsi, on voit que cet état d'*équilibre mobile* sera établi dans toute la sphère, alors que chaque couche recevra de sa voisine la même quantité de chaleur qu'elle lui transmet, dans le même temps et à travers d'autres éléments.

» Enfin, si la sphère n'était pas homogène, la communication de la chaleur, d'une couche à l'autre, serait totalement changée; elle deviendrait une certaine fonction de la conductibilité et de la chaleur spécifique; mais si ces deux éléments demeuraient les mêmes sur toute l'étendue d'une même couche, variant seulement d'une couche à l'autre, la communication de la chaleur serait changée semblablement sur toute la surface de séparation des deux couches, et l'on arriverait au même résultat final que dans le cas de l'homogénéité. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Extrait d'une lettre de* M. DUHAMEL *relative à la lettre adressée dans la séance précédente par* M. SAIGEY.

« Le premier théorème dont me parla M. *Saigey* consiste en ce que, quand les températures d'une sphère sont devenues fixes, la température moyenne de la surface est la même que celle du centre et de toutes les

surfaces sphériques concentriques. Je lui dis que je n'avais pas connaissance qu'il eût été énoncé; que M. *Poisson* avait démontré quelques propositions sur ce point, et que j'examinerais la question. J'en trouvai une démonstration analytique très simple; mais M. *Poisson* doit être réellement considéré comme l'inventeur de ce théorème, qui n'est qu'un cas particulier d'un autre qu'il a imprimé il y a quinze ans, et qui consiste en ce que, dans le cas en question, la température du centre est la moyenne de celle du milieu extérieur : elle est donc aussi la même que celle de la surface, ce qui se voit en supposant un certain coefficient infini. Et comme toutes les surfaces concentriques ont des températures fixes, leur moyenne est constante et égale à celle du centre. On voit donc, en y regardant de près, que ce théorème ne pourrait être réclamé que par M. *Poisson ;* mais pour moi je n'ai fait qu'en donner la démonstration directe, qui est plus simple que celle de M. *Poisson*, parce qu'il n'a donné la sienne qu'en passant, à la suite de recherches plus générales; j'ajouterai que comme il n'en a pas énoncé toutes les conséquences, ce n'est qu'en l'examinant avec soin que j'ai vu qu'elle renfermait, comme cas particulier, celle du théorème en question dans le cas de l'homogénéité.

» Je passe au second théorème dont m'a parlé M. *Saigey*. *Fourier* avait démontré autrefois que la température moyenne annuelle, provenant de l'action du soleil, était la même en tous les points d'une même verticale, situés à une profondeur très petite par rapport au rayon de la terre. Il négligeait avec raison la propagation latérale, comme étant sans influence sur les températures de cette couche superficielle; mais depuis les températures invariables jusqu'au centre, il considérait la propagation latérale, comme cela était évidemment nécessaire. Cette dernière partie de la question ne fut pas résolue par lui d'une manière complète; mais elle l'a été depuis par *Laplace* et M. *Poisson ;* j'ai moi-même ajouté quelque chose aux solutions de ces célèbres géomètres, dans un mémoire présenté à l'Académie, il y a six ans, et imprimé dans le *Journal de l'École polytechnique*. Cette propagation latérale est une chose très familière à ceux qui connaissent la théorie mathématique de la chaleur; il est même impossible de n'y pas avoir égard quand les circonstances ne sont pas les mêmes dans toute l'étendue de la surface; les équations l'expriment forcément.....

» Sur mon invitation, M. *Saigey* a envoyé une démonstration à l'Académie; je demande qu'elle soit remise aux commissaires nommés pour examiner ma note, afin qu'ils puissent décider si, pour cette partie de mon

travail, il y avait eu des démonstrations exactes données par M. *Saigey*. Il est inutile de répéter qu'il n'est pas question de l'énoncé de ce théorème, puisque dans mon mémoire il est dit positivement qu'il avait été donné avant moi. »

La lettre de M. *Duhamel* et la note de M. *Saigey* sont renvoyées à la même Commission que le premier mémoire de M. *Duhamel*, source de ces débats.

OPTIQUE MATHÉMATIQUE. — *Lettre de* M. CAUCHY.

« L'Académie des Sciences a déjà reçu les premières livraisons des nouveaux exercices que j'ai eu l'honneur de lui offrir. En attendant que les suivantes lui parviennent, je ne puis résister au désir d'indiquer ici quelques-uns des résultats qui s'y trouveront contenus. Ces résultats me paraissent de nature à intéresser l'Académie, à laquelle je vous prie de vouloir bien donner lecture de cette note, en demandant qu'elle soit jointe au procès-verbal et déposée dans les archives.

» Les livraisons déjà imprimées jusqu'à la septième, renferment la suite du mémoire sur la dispersion de la lumière. Quelques autres encore se rapporteront au même objet. Dans le § 3 que vous avez reçu, j'ai donné (pages 34 et 35) les conditions nécessaires et suffisantes pour que la propagation de la lumière soit la même en tous sens. Ces conditions établissent des rapports numériques entre certaines sommes triples et aux différences finies, composées de termes dont chacun dépend : 1° de la distance r de deux molécules éthérées ; 2° des angles α, β, γ, formés pour cette distance avec les axes coordonnés ; 3° de l'action réciproque $f(r)$ de deux molécules l'une sur l'autre, et fournissent le moyen de débarrasser des angles α, β, γ, les sommes que l'on conserve dans le calcul. En supposant ces conditions remplies, on obtient pour tous les milieux une première approximation des mouvements de l'éther ; et l'on reconnaît que la durée T d'une oscillation moléculaire pour une couleur donnée, ou le rapport $s=\frac{2\pi}{\mathrm{T}}$, est liée avec l'épaisseur l d'une onde plane ou le rapport $k=\frac{2\pi}{l}$ par une équation du troisième degré en s^2, qui offre deux racines égales et une racine simple, toutes développables en séries ordonnées suivant les puissances ascendantes de k^2. Pour une couleur donnée, c'est-à-dire, pour une valeur donnée de s, cette équation sert à déterminer la longueur d'on-

dulation ou la valeur de k, et la vitesse de propagation de l'onde lumineuse ou $\Omega = \frac{s}{k}$.

» D'autre part, les conditions dont il s'agit sont toujours remplies, lorsque les sommations doubles relatives aux angles peuvent être transformées en intégrations doubles aux différences infiniment petites. Il est donc naturel de penser qu'on obtiendra une première approximation des mouvements de l'éther dans tous les milieux, et probablement avec une grande précision les lois de son mouvement dans le vide, si l'on transforme les sommes triples aux différences finies en intégrales triples aux différences infiniment petites. Alors, dans la série qui représente le développement de la racine double de l'équation du troisième degré, le coefficient de k^{2n} devient une intégrale simple relative à r, et se réduit même à une constante multipliée par la différence entre les deux valeurs qu'acquiert le produit

$$r^{2n+2} f(r)$$

quand on attribue successivement à la distance r des valeurs nulle et infinie. Cela posé, le phénomène de la dispersion disparaîtra, si le produit en question s'évanouit toujours pour une valeur infinie de r, et se réduit à une constante différente de zéro, pour $n = 1$, et pour une valeur nulle de r. C'est ce qui aura lieu, par exemple, si la fonction $f(r)$ est de la forme

$$\frac{A}{r^h} e^{-hr},$$

h étant positif. D'ailleurs, pour que le rapport $\frac{k^2}{s^2}$ reste positif, il faudra que la constante A soit négative, c'est-à-dire que les molécules d'éther se repoussent. Donc nos formules donneront dans le vide, conformément à l'expérience, la même vitesse de propagation pour toutes les couleurs, si l'action réciproque de deux molécules est une force qui, sur un rapprochement considérable de ces molécules soit *répulsive* et *réciproquement proportionnelle à la quatrième puissance de la distance*. Déjà dans les anciens exercices (3e volume, page 203), en considérant le mouvement d'un système de points matériels, j'avais remarqué qu'il fallait supposer le produit $r^4 f(r)$ nul avec r pour faire disparaître des termes que M. Navier a conservés dans les équations des corps élastiques. Mes nouvelles recherches sur la lumière doivent faire croire que ce produit ne s'évanouit

pas avec r dans le fluide éthéré. Probablement il ne s'évanouit pas non plus avec r dans les corps solides; d'où il résulte qu'on peut calculer le mouvement des corps élastiques avec une approximation qui sera suffisante dans un grand nombre de cas, en transformant, avec M. Navier, les sommes aux différences finies en intégrales aux différences infiniment petites.

» Lorsqu'on cesse de transformer les sommes relatives aux angles en intégrales aux différences infiniment petites, les deux racines égales de l'équation du deuxième degré sont généralement remplacées par deux racines peu différentes l'une de l'autre, et l'on obtient les phénomènes de la polarisation et de la double réfraction, comme on l'a vu dans les paragraphes déjà publiés de mon mémoire. Mais on peut généraliser encore les résultats qui s'y trouvent contenus, en développant les formules (24) du § 2, et cessant de négliger les sommes composées de termes qui changent de signe en même temps que les cosinus des trois angles α, 6, γ. Alors les racines de l'équation du troisième degré, développées en séries, renferment des puissances impaires de k multipliées par $\sqrt{-1}$, par suite la valeur de k correspondante à une valeur donnée de s^2, devient en partie imaginaire, et des exponentielles négatives, introduites comme facteurs dans les valeurs des déplacements moléculaires peuvent les faire décroître très rapidement, et les rendre insensibles à une distance plus ou moins considérable de la surface d'un milieu réfringent. Lorsque cette distance est comparable aux longueurs d'ondulation, le milieu devient opaque. D'ailleurs les coefficients de r, dans les exponentielles négatives, étant fonction de k, varient avec les couleurs, ainsi que dans le passage du rayon ordinaire au rayon extraordinaire. Nos formules ainsi généralisées représentent les phénomènes de l'absorption de la lumière ou de certains rayons, produite par les verres colorés, la tourmaline, etc... le phénomène de la polarisation circulaire produite par le cristal de roche, l'huile de térébenthine, etc. (*Voir* les expériences de MM. Arago, Biot, Fresnel.) Elles servent même à déterminer les conditions et les lois de ces phénomènes; elles montrent que généralement, dans un rayon de lumière polarisée, une molécule d'éther décrit une ellipse. Mais dans certains cas particuliers, cette ellipse se change en une droite; et alors on obtient la polarisation rectiligne. Ajoutons que, si le coefficient de r dans les exponentielles négatives diffère de zéro, les ellipses décrites par diverses molécules décroîtront de plus en plus pour des valeurs croissantes de r, et que, si ces valeurs croissent en progression arithmétique, l'intensité de la lumière décroîtra en progression géométrique. Enfin le calcul prouve que, dans le cristal de roche, l'huile de térébenthine, etc.,

la polarisation des rayons transmis parallèlement à l'axe (s'il s'agit du cristal de roche) n'est pas rigoureusement circulaire, mais qu'alors l'ellipse diffère très peu du cercle.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Considérations générales sur la conservation des grains; par* M. Vallery.

(Commissaires, MM. Biot, Silvestre, Ch. Dupin.)

RAPPORTS.

PALÆONTOLOGIE. — *Rapport de* M. Flourens *sur une Tête d'ours fossile donnée au musée de l'Académie par* M. Larrey.

« L'Académie m'a chargé d'examiner une *tête d'ours fossile* qui lui a été donnée par notre confrère, M. Larrey. Cette tête a été trouvée dans les grottes de *Mialet*, département du Gard, par M. le docteur Alexis Juliet.

» Elle appartient à la *grande espèce des cavernes*, à l'espèce à *front bombé*, espèce qui a reçu plus particulièrement, comme chacun sait, le nom d'*ursus spelœus*.

» Sauf quelques très légères altérations dans les os du nez, aux arcades surcilières et zygomatiques, aux crêtes occipitales, etc., le crâne proprement dit est dans un état parfait de conservation.

» La mâchoire inférieure n'a guère de notablement altéré que le *condyle* de sa branche droite. Du reste, elle a ses six dents incisives, ses deux dents canines; elle a quatre des dents molaires du côté droit; toutes celles du côté gauche manquent.

» Toutes les dents molaires de la mâchoire supérieure manquent aussi, hors un fragment de la postérieure du côté droit; mais cette mâchoire a ses six incisives et ses deux canines parfaitement conservées.

» En un mot, et à ce très petit nombre d'altérations près, toute cette tête est dans l'état le plus remarquable de conservation. L'imagination reste toujours confondue à l'aspect de ces *os fossiles*, conservés jusque dans

leurs plus petits détails, et dont néanmoins les espèces auxquelles ils ont appartenu ont disparu de la surface du globe depuis tant de siècles, et par l'effet de tant de catastrophes épouvantables.

» On sait que M. Cuvier, qui d'abord n'avait compté que deux espèces d'*ours fossiles* dans la première édition de son grand ouvrage, en a compté jusqu'à trois dans la seconde, l'*ursus spelæus*, grande espèce à front bombé; l'*ursus arctoïdeus*, grande espèce à front plat; l'*ursus priscus*, espèce plus petite; et qu'il en a même indiqué une quatrième, d'abord, sous le nom d'*ursus etruscus*, puis sous celui d'*ursus cultridens*.

» Mais ce n'est pas ici le lieu de nous arrêter ni à la détermination de ces espèces fossiles, considérées en elles-mêmes, ni à la détermination de quelques autres espèces qui, depuis, ont été signalées ou proposées par divers naturalistes : MM. Marcel de Serres, Croizet et Jobert, Schmerling, etc.

» Je viens à ce qui touche plus directement l'objet de ce rapport, savoir, le fait de l'existence de l'*ours fossile* en France; et, à cet égard, une circonstance importante à noter ici, c'est que M. Cuvier n'a connu ce fait qu'au moment même où il terminait la publication de la seconde édition de son grand ouvrage.

« L'ours, dit-il, n'avait pas jusqu'à présent été trouvé fossile en France :
» on vient de le découvrir dans une fissure de rocher près de *Châtillon*,
» lieu du département du Doubs, sur la rive gauche de cette rivière, près
» de *Saint-Hippolyte*... M. Duvernoy, continue-t-il, docteur en médecine
» à Montbéliard, et autrefois mon très utile coopérateur pour la rédaction
» des trois derniers volumes de mes *Leçons d'Anatomie comparée*, a bien
» voulu m'adresser les os qui s'y sont trouvés. »

» Depuis cette époque, l'*ours fossile* a été découvert sur plusieurs autres points de la France : dans la grotte d'Osselle, département du Doubs; dans le département de la Haute-Saône, à Fouvent, etc. Il a été découvert dans les cavernes de Lunel-Viel, département de l'Hérault, dans les cavernes de Sallèles, département de l'Aude, etc., par MM. Marcel de Serres et Pittore; dans le département du Puy-de-Dôme, par MM. Croizet et Jobert, par MM. Devèze et Bouillet, etc., etc.

» La *tête* que M. Larrey vient de donner à l'Académie, ajoute donc, sous le point de vue qui nous occupe, un nouvel élément à cette connaissance des richesses fossiles de notre sol; richesses dont on peut regarder chaque nouvelle découverte comme un nouvel hommage à la mémoire du grand homme qui a créé la science des *ossements fossiles*. Aussi l'Aca-

démie s'est-elle empressée d'accueillir ce don de M. Larrey, et nous faisons-nous un devoir, autant qu'un plaisir, de lui proposer d'adresser de nouveau ses remercîmens à notre honorable confrère. »

A la suite de ce rapport, *M. Geoffroy-Saint-Hilaire* communique la note suivante que nous insérons *textuellement* :

« Je parle dans mes *Études progressives : mémoire de géologie et de paléontographie* (*voir* la note page 91), des ours fossiles, dont je fais un genre sous le nom de *Spéléarctos;* les animaux arctoïdes se rapportent à quatre sous-genres, les ours de la zoologie antidiluvienne, les analogues à l'*ursus maritimus,* les analogues aux ours de l'Europe, et les analogues aux ours indiens ou ours des jongleurs.

» Les spéléarctos étaient des animaux essentiellement carnassiers, si on les juge sur la forme de la boîte cérébrale et le grand écartement des arcades zygomatiques. Là sont des formes qui ne sont répétées que par les plus carnassiers des genres *felis*, le tigre et le lion. »

LECTURES.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur quelques particularités des organes de la déglutition de la classe des oiseaux et des reptiles, pour servir de suite à un premier mémoire sur la langue ; par* M. DUVERNOY, *Correspondant de l'Académie.*

« La variété infinie, dit l'auteur en commençant, qui se manifeste à l'œil de l'observateur dans l'organisation des animaux, c'est-à-dire dans les instruments qui produisent et nous montrent les phénomènes de la vie, peut être étudiée sous plusieurs points de vue. Ou bien, en cherchant à la comprendre, on aura pour but d'expliquer les particularités que l'animal présente dans l'une ou l'autre de ses fonctions, dans ses habitudes, dans ses mœurs, et de montrer les dispositions organiques plus ou moins évidentes dont elles dépendent. Ce genre de recherches appartient à la physiologie spéciale qui peut en recevoir de grandes lumières.

» En multipliant les comparaisons, en appréciant non-seulement les différences les plus remarquables, mais encore celles qui le sont moins,

on arrive peu à peu à reconnaître les ressemblances générales et à juger ce que chaque organe a de constant, d'essentiel pour le constituer, et à le distinguer de ce qui ne fait que le modifier, de ce qui le perfectionne ou le détériore pour le mettre en harmonie, selon les besoins de l'existence, avec l'ensemble de l'organisme. On parvient ainsi à l'autre but de cette étude, celui de découvrir le plan commun d'organisation des groupes plus ou moins généraux, celui qui doit fournir des matériaux plus ou moins importants à la physiologie générale. C'est sous ce double point de vue que déjà, en 1804, j'ai cherché à démontrer l'organisation de la langue de certains mammifères et de quelques reptiles, dans un mémoire lu à la Société savante à laquelle l'Académie royale de Médecine a succédé. C'est encore sous ce double point de vue que j'exposerai dans le travail actuel, le résultat d'une partie de mes dernières observations sur la même matière. Elles ont eu plus particulièrement pour sujet la langue très mobile des perroquets et la langue rudimentaire du pélican, dans la classe des oiseaux, et dans celle des reptiles, la langue extraordinairement extensible du caméléon, et celle du crocodile qui reste collée, pour ainsi dire, au plancher de la cavité buccale. En prenant ces deux extrêmes dans l'une et l'autre classe, il sera plus facile de rendre évident le plan commun de composition de cet organe et les différences de structure qui produisent des effets si opposés. »

Nous insérons ici les conclusions par lesquelles l'auteur a terminé son mémoire, et qui en résument les points principaux.

« Je crois avoir démontré dans ce travail, dit-il, plusieurs points intéressants concernant l'organisation de la langue, ou des organes de déglutition, des *oiseaux* et des *reptiles*.

» On peut en conclure, relativement à la physiologie générale :

» 1°. Que la considération des os, comme leviers, ne fournirait que des données incomplètes pour cette physiologie, si l'on n'y joignait celle des muscles qui meuvent ces leviers ;

» 2°. Que, dans l'appareil de la langue, qui est composé de la langue et de l'hyoïde, la première peut devenir rudimentaire avant l'hyoïde, qui la soutient, sans doute parce que l'hyoïde a d'autres emplois ;

» 3°. On pourra voir, dans les figures jointes à ce mémoire et dans leur explication, que l'os ou le cartilage lingual varie beaucoup pour sa forme et sa composition; qu'il peut être d'une seule pièce ou composé de deux pièces mobiles l'une sur l'autre et dans la ligne médiane, et que chacune d'elles peut être encore distinguée en deux parties, l'une antérieure et

l'autre postérieure, dont le développement et l'ossification sont très variables, suivant les genres et même les espèces;

» 4°. Nous avons établi d'ailleurs que la forme et les dimensions de la langue n'étaient pas toujours en rapport avec la forme et les dimensions du bec.

» 5°. Que les muscles de la langue peuvent varier beaucoup dans les oiseaux, puisqu'on en trouve jusqu'à six paires dans le *perroquet*, tandis qu'il n'y en a qu'une ou tout au plus deux dans beaucoup d'échassiers, et que la langue rudimentaire du pélican en manque absolument, le seul qui subsiste dans cet animal s'étant arrêté au corps de l'hyoïde (l'hyoglosse droit).

» 6°. On a vu que, dans le pélican, l'hyoïde conserve un certain développement, ainsi que la plupart de ses muscles protracteurs et rétracteurs, qui sont encore reconnaissables malgré leur excessive extension dans l'épaisseur des parois de la poche sous-mandibulaire.

» 7°. Nous avons démontré que cette poche, dont les parois reviennent si promptement sur elles-mêmes, quand elles ont été distendues par la pesanteur de la proie que l'animal avale, doit surtout cette force contractile à un réseau de tissu élastique qui entre dans la composition de ces parois.

» Relativement à la langue des reptiles, ce mémoire comprend :

» 8°. Des observations sur les mouvements de protraction extraordinaire de la langue du caméléon, faites sur l'animal vivant, établissent que cet animal peut atteindre sa proie à une distance plus grande que la longueur de son corps et de sa queue réunis;

» 9°. On y a vu, en détail, quelle était l'organisation de cet instrument et comment, malgré sa singularité, qui est en rapport avec ses effets extraordinaires, on pouvait les ramener au plan général de la langue des animaux vertébrés, du moins pour sa composition osseuse et musculaire.

» Ici les muscles intrinsèques de la langue sont entièrement séparés des muscles extrinsèques, tandis que dans d'autres reptiles et les mammifères, les uns et les autres sont plus ou moins entrelacés.

» 10°. J'expose d'ailleurs, dans ce travail, une nouvelle théorie, pour expliquer l'extension si particulière dont cette langue est susceptible;

» 11°. Enfin, je montre, dans la langue des crocodiles, l'entrecroisement le plus évident, le plus complet, des faisceaux musculaires de deux muscles symétriques. »

Nous croyons devoir encore reproduire ici deux points particuliers du mémoire de M. *Duvernoy*. Le premier est relatif au mécanisme des mouvements de contraction de la *poche sous-mandibulaire* du *pélican*.

« J'ai découvert ce mécanisme, dit M. Duvernoy, dans un réseau très élastique, situé en-dehors des faisceaux musculeux. Je me bornerai à l'indiquer ici, ayant déjà eu l'occasion de le faire connaître ailleurs. Ce réseau se compose de filets principaux qui partent de la ligne moyenne, et se dirigent très obliquement en arrière, se lient par des filets latéraux ramifiés et plus petits qu'ils s'envoient réciproquement. Il en résulte un tissu extrêmement élastique, capable de revenir promptement sur lui-même, lorsque la cause qui l'a distendu a cessé d'agir, ce qui produit la contraction des parois de la poche, sans fatigue pour l'animal, parce qu'il n'y a pas ici dépense des forces vitales. C'est un nouvel exemple à ajouter à ceux déjà connus, dans lesquels certains mouvements et certaines positions fixes sont le produit de cette même force élastique. Tel est entre autres le ligament qui tient la troisième phalange des chats fléchie vers le haut sur le côté de la seconde phalange; tel est celui qui maintient baillante la coquille des bivalves. Tel est le tissu jaune élastique de la peau interdigitale des mammifères à pieds palmés; de l'aile des chauve-souris (1), qui ride cette peau à mesure que les doigts se rapprochent.

Le second point du mémoire de M. *Duvernoy* que nous reproduisons ici, a pour objet la théorie des mouvements si singuliers de la langue du caméléon.

« J'ai observé, dit M. Duvernoy, pendant cinq mois un caméléon vivant, et j'ai eu souvent l'occasion de le voir lancer sa langue comme un trait sur une proie; les mouches excitaient peu son appétit; il était long-temps sans vouloir se donner la peine de les prendre; car tout mouvement semble une peine pour cet animal apathique. Mais il se décidait bien plus promptement à prendre les punaises de jardin et surtout les araignées qu'on mettait à sa portée. Cette portée est beaucoup plus grande qu'on ne pourrait se l'imaginer avant d'en avoir fait l'expérience. Notre caméléon était perché sur un petit arbrisseau en-dedans d'une fenêtre contre laquelle nous fixions l'insecte dont il devait s'emparer. De cette ma-

(1) *Principes d'anatomie comparée*, par M. Ducrotay de Blainville; t. I, p. 162. Paris, 1822.

nière, nous pouvions facilement mesurer l'intervalle qui l'en séparait, et l'allongement nécessaire de sa langue pour s'en saisir. Quand l'insecte lui plaisait, il parvenait à l'atteindre à une distance qui excédait la longueur de son corps et de sa queue réunis.

» La vitesse avec laquelle le caméléon sort sa langue de sa bouche et l'y rentre, ne peut se comprendre, à notre avis, que par un mouvement musculaire. Mais on a de la peine à concevoir comment cet organe peut s'allonger si fortement et se raccourcir immédiatement après, avec une promptitude extrême? Voici au reste l'explication que je crois pouvoir en donner : l'hyoïde, sur lequel toute la langue, et particulièrement son gros bout, est enfilée, représente la tige du bilboquet, dont la boule est ici la masse de la langue. La corde qui attache la boule à la tige est encore représentée dans l'appareil de la langue par le ligament qui s'étend de l'extrémité de l'hyoïde à celle de la massue de la langue. L'effort simultané de tous les muscles qui tirent l'hyoïde en avant, tels que les *géni-hyoïdiens* et *cératoïdiens*, et les *cérato-maxilliens*, réuni à l'action du *mylo-hyoïdien*, pour soulever le plancher de la bouche, et à celle du *maxillo-palatin* (l'analogue du *génio-vaginien* des serpents) pour jeter hors de la bouche le gros bout de la langue, doit en effet l'en faire sortir en le détachant de l'hyoïde, comme l'effort du joueur détache la boule de sa tige.

» Au moment même, les muscles linguaux droits rapprochent les lèvres de la capsule pour pincer la proie que l'animal a visée. Presque aussitôt la langue rentre dans la bouche par l'élasticité de ses parties fortement distendues, par l'action des sterno-hyoïdiens et cératoïdiens, qui sont très reculés en arrière et très longs pour avoir plus d'étendue de contraction; et par l'effort des *cérato-glosses* qui ramènent toute la langue sur son axe osseux, comme l'adresse du joueur enfile la boule du bilboquet sur sa tige. L'allongement extrême de la langue est l'effet de l'étendue et de l'extensibilité de la peau du fourreau; il est produit par un jet de l'extrémité de la langue qui, en étant la partie la plus pesante, se trouve lancée comme une fronde, ou plutôt comme la boule du bilboquet, et quitte de même la tige glissante de l'hyoïde. »

CHIMIE. — *Observations sur le mémoire de* M. GUERIN-VARRY, *concernant l'amidon de pommes de terre; par* M. PAYEN.

« M. *Payen* commence par rappeler un passage d'un mémoire qu'il a lu le 3 novembre dernier à l'Académie, et dans lequel il annonçait les trois résultats suivants :

» 1°. Dans l'eau aérée ou privée d'air, l'iode bleuit l'amidon ;

» 2°. La fécule et l'amidon, chauffés avec l'eau en vase clos, même à 140° centésimaux, sont colorés en bleu par l'iode après leur refroidissement.

» 3°. L'amidon, en se dissolvant par la diastase dans un appareil distillatoire, ne donne pas de produits volatils qui puissent représenter la propriété de bleuir par l'iode.

» Dans les tissus vivants, ainsi que le montrent des figures dessinées par M. Turpin et par M. Payen, la fécule peut être rompue bien au-dessous des températures auxquelles la rupture a lieu dans des expériences de laboratoire. Ces dernières ne sont donc pas, dit M. Payen, des objections suffisantes contre les assertions de MM. Edwards et Colin, ni contre la théorie de l'action de la diastase dans la végétation.

» M. Payen ne s'est pas occupé du composé cristallisable entre l'acide sulfurique et l'amidon, relativement auquel M. Guérin conteste les résultats de M. Théodore de Saussure.

» Toutes les fécules commerciales de pommes de terre observées contiennent du carbonate de chaux, et ont une réaction légèrement alcaline; elles sont accompagnées d'une substance volatile à odeur spéciale; quant à la chlorophile, M. Payen ne l'a trouvée que dans la fécule extraite de tubercules assez peu enfoncés en terre pour que la lumière y eût accès.

» M. Payen cite des exemples nombreux d'altérations ou d'hydratations des substances organiques et inorganiques, à des températures basses ou peu élevées (le sucre, la fécule, la gélatine, les stéarates alcalins, etc.).

» Il ajoute qu'on ne concevrait pas pourquoi la fécule déchirée ne se dissoudrait pas rapidement dans l'eau, si elle contenait 0,98 de matière soluble directement, comme le croit M. Guérin.

» La formule $C^{17} H^{20} O^{10}$, pour la composition de l'amidon, indiquerait moins de carbone ou plus d'eau que celle adoptée, équivalente à $C^{24} H^{20} O^{10}$; cette dernière est la même que celle de l'amidone et de la dextrine pures,

d'après les analyses de MM. Péligot et Payen ; elle s'accorde avec les observations optiques de M. Biot.

» La différence notable entre la composition de l'amidine, suivant deux analyses, dont l'une donnerait

$$C^{10}H^{11}O^{5} \text{ ou } \left\{ \begin{array}{ll} \text{Carbone} \ldots\ldots & 40,19 \\ \text{Hydrogène} \ldots\ldots & 7,22 \\ \text{Oxigène} \ldots\ldots & 52,59 \end{array} \right\} = 100,$$

tandis que l'autre équivaudrait à

$$C^{10}H^{10}O^{6} \text{ ou } \left\{ \begin{array}{ll} \text{Carbone} \ldots\ldots & 36,61 \\ \text{Hydrogène} \ldots\ldots & 5,97 \\ \text{Oxigène} \ldots\ldots & 57,42 \end{array} \right\} = 100,$$

semble à M. Payen indiquer une altération variable dans l'extraction de cette substance, et d'autant plus que ces résultats s'accorderaient peu avec les produits obtenus comparativement en traitant l'amidine, les amidins et l'amidon par l'acide sulfurique.

» Cette altération paraîtrait aussi à M. Payen, indiquée par la grande différence d'action de l'acide sulfurique qui attaque à peine, et de la diastase qui n'attaque plus les deux amidins simplement rapprochés à froid, dans le vide. La même déduction lui paraîtrait encore devoir être tirée de la supposition que les amidins et l'amidine seraient combinés dans la fécule.

» Enfin, en admettant même cette combinaison, il serait encore fort convenable, selon M. Payen, de désigner sous le seul nom d'*amidone*, la substance qui forme la fécule, et qui se distingue par tant de propriétés applicables, et en grande partie appliquées aux arts. Les caractères distinctifs de l'amidone, qui n'appartiennent à aucun autre principe immédiat, sont :

» 1°. Sa transformation par la diastase;

» 2°. Son extensibilité prodigieuse par l'eau à 100°, et sa contractilité par l'abaissement de température;

» 3°. Sa coloration en bleu pur par l'iode;

» 4°. La contraction et la précipitation totale de cette substance bleue;

» 5°. Son extensibilité dans la fécule, et à froid par de très faibles solutions alcalines;

» 6°. Sa séparation par simple infiltration dans les radicelles des plantes, de l'eau qui la distendait.

» 3°. Son hydratation dans la fécule par rupture de celle-ci, puis sa conversion en sucre sous l'influence de la germination.

» M. Payen résume en outre les points sur lesquels les recherches de M. Guérin-Varry confirment ses résultats, et ceux qu'il a obtenus en commun avec M. Persoz.

Ce sont 1° 2° et 3° les trois premiers résultats précités.

» 4°. L'existence de la diastase.

» 5°. Son énergie énorme sur la fécule ou l'amidone hydratées.

» 6°. La production de la dextrine et du sucre sous cette influence.

» 7°. L'inertie de la diastase sur tous les autres principes immédiats, ce qui distingue nettement de l'amidon l'*inuline* observée par M. Payen dans les tubercules des dahlias et des topinambours.

» 8°. Le succès du mode d'extraction indiqué par MM. Persoz et Payen. (Depuis M. Payen en a indiqué un plus simple encore.)

» 9°. L'altération spontanée de la diastase dissoute. L'auteur indique la même action, quoique très lente, sur la substance pulvérulente.

» 10°. L'absence de dégagement gazeux pendant la réaction de la diastase.

» 11°. La saccharification plus avancée de la fécule, par suite d'une plus grande hydratation, et même la conversion totale, suivant M. Guérin.

» 12°. La séparation complète des matières étrangères à la fécule; séparation qui justifie bien la dénomination de diastase donnée à l'agent qui l'opère. »

PHYSIQUE. — *Sur la polarisation des rayons calorifiques par rotation progressive*; *par* MM. BIOT *et* MELLONI.

« M. Melloni ayant constaté que tous les rayons calorifiques émanés des sources terrestres, sont également et complétement polarisables par la réfraction, soit double, soit simple, et M. Forbes ayant récemment reconnu que la réflexion totale, répétée deux fois, modifie leur direction simultanée de polarisation, comme elle modifie celle des rayons de lumière; nous avons pensé que peut-être ces mêmes rayons calorifiques seraient sensibles à l'action des substances qui dévient inégalement les plans de polarisation des divers rayons lumineux, vers la droite ou vers la gauche de l'observateur; et, en effet, les choses se passent ainsi.

» Mais la manifestation de cette propriété demande quelques précautions. Pour les rayons lumineux, la déviation des plans de polarisation est un phénomène progressif, qui, dans chaque milieu, croît proportion-

nellement à l'épaisseur traversée. Si donc il s'opère sur les rayons calorifiques, il faut, pour l'observer, obvier à l'absorption pareillement progressive, mais inégale, que cette épaisseur produit sur eux. Nous y sommes parvenus en réunissant deux circonstances qui concouraient à rendre les effets plus sensibles. D'abord nous avons rassemblé le flux calorifique en un faisceau très dense, à filets pallarèles, en le réfractant par une lentille de sel gemme dont le foyer coïncidait avec la source de chaleur, comme M. Melloni l'avait imaginé pour ses expériences de polarisation. Ensuite, parmi les substances qui dévient les plans de polarisation des rayons lumineux, nous avons choisi celle qui, en possédant ce pouvoir au plus haut degré, absorbe le moins les flux calorifiques. Cette substance est le cristal de roche taillé perpendiculairement à l'axe de double réfraction. Nous avions encore l'avantage de trouver, dans ce cristal même, des plaques qui exercent le pouvoir rotatoire en sens contraire, avec d'égales intensités.

» Le faisceau calorifique ainsi préparé est transmis, comme l'a imaginé M. Forbes, à travers deux piles de lames de mica très minces, disposées rectangulairement. La plus voisine de la source rayonnante avait son plan d'incidence vertical, l'autre horizontal. Les lames étant supposées suffisamment nombreuses, la première pile, placée vers la source rayonnante, doit polariser le flux calorifique en un seul sens, et la seconde doit le réfléchir ensuite en totalité; de sorte que l'appareil thermoscopique n'en éprouverait aucun effet. Toutefois, par des causes qu'il est facile de comprendre, cette rigueur n'a jamais lieu. La première pile laisse toujours passer une certaine proportion du flux incident sans la polariser, de sorte que la seconde peut en admettre une partie et la transmettre au thermoscope. Mais ce résidu se mesure avec facilité, et n'empêche point la manifestation des phénomènes que nous voulons examiner. Au contraire, il sert à distinguer les effets dus à l'absorption simple de ceux qu'il faut attribuer à l'action rotatoire. Car en mettant d'abord les plaques de cristal de roche hors du système des piles croisées, l'affaiblissement de la quantité transmise indique la proportion de chaleur qui est arrêtée par la simple interposition des plaques; et ensuite, en les plaçant entre les deux piles, on a l'effet combiné de cette interposition et de l'action déviante exercée par les mêmes plaques sur les plans de polarisation des rayons calorifiques : de sorte que cette action, si elle existe, se manifestera par la différence des effets observés dans les deux cas.

» Nous avons pris d'abord une plaque de cristal de roche, qui déviait

les plans de polarisation des rayons lumineux vers la droite de l'observateur : son épaisseur était de $7^{mm},51$. En conséquence, d'après les lois de ce genre de phénomènes, établies dans les *Mémoires de l'Académie pour 1817*, page 58, la déviation que cette plaque produisait sur les plans de polarisation des rayons lumineux était de 131 degrés pour les rayons rouges extrêmes du spectre, et de 331 degrés pour les extrêmes violets. Elle imprimait donc à ces plans de polarisation une dispersion déjà considérable; et c'était précisément pour cela que nous l'avions choisie, espérant qu'elle disperserait de même les plans de polarisation des rayons de chaleur. En effet, si son influence s'étendait aussi à ces derniers rayons, cette plaque, placée entre les piles devait dévier et disperser les plans que la première pile avait réunis, et rendre ainsi le faisceau modifié plus apte à traverser la seconde pile. C'est aussi ce qui est arrivé : l'effet thermoscopique a doublé dans cette nouvelle situation de la plaque, et en outre, il a conservé une valeur exactement constante quand on l'a fait tourner sur elle-même dans son propre plan autour de son axe de cristallisation; ce qui montre que la double réfraction n'était pour rien dans l'effet observé. Et bien loin qu'elle eût pu contribuer à le produire, elle l'aurait au contraire diminué, ou même anéanti si elle y était intervenue, c'est-à-dire si le flux calorifique n'eût pas traversé la plaque cristallisée exactement dans le sens de son axe de double réfraction; c'est ce que l'on pouvait aisément voir dans la disposition de notre appareil, en déviant tant soit peu la plaque de l'incidence perpendiculaire par un petit mouvement horizontal. Car, dans quelque sens que ce mouvement fût opéré, l'obliquité d'incidence qu'il donnait au flux calorifique faisait aussitôt naître une double réfraction, dans laquelle le faisceau polarisé par la première pile se trouvait précisément préparé pour suivre en totalité la réfraction ordinaire; de sorte qu'il arrivait à la seconde pile dans des conditions exactement, ou presque exactement les mêmes, que si la plaque de cristal n'avait pas été interposée.

» Les choses étant disposées ainsi, nous avons placé derrière cette première plaque, toujours entre les piles, une seconde plaque de même épaisseur, également perpendiculaire à l'axe de double réfraction, mais qui possédait une action déviante dirigée contrairement à la première, de la droite vers la gauche de l'observateur. Placée hors du système polarisant, cette seconde plaque diminuait la transmission d'une quantité à peine sensible; mais, entre les piles, derrière la première plaque, elle diminuait cette transmission sept à huit fois davantage, la réduisant presqu'au même

état que si les deux plaques n'eussent pas existé. Cette seconde plaque ramenait donc la plus grande partie des rayons calorifiques à la direction commune de polarisation primitive que la première pile leur avait donnée, et qu'ils avaient perdue dans la première plaque; et ainsi les deux plaques agissaient en sens contraire sur ces rayons comme sur la lumière. La restitution aurait été totale si la polarisation imprimée par la première pile eût été parfaite, et si l'on eût pu ajuster rigoureusement les axes des deux plaques en ligne droite, avec un appareil divisé.

» D'après cela, si les deux plaques combinées, au lieu d'être ainsi opposées l'une à l'autre, eussent exercé des actions de même sens, la dispersion des plans de polarisation s'en serait accrue, et la transmission par la seconde pile serait devenue plus abondante. Pour le voir, nous avons ôté la seconde plaque, et nous lui en avons substitué une autre à peu près de même épaisseur, mais ayant le même sens de rotation que la première plaque: la transmission s'est trouvée aussitôt plus forte par les deux que par la première seule, comme nous l'avions prévu.

» Enfin, pour réaliser complétement cette conséquence, nous avons interposé entre les piles une seule plaque épaisse de 41 millimètres, qui dispersait les plans de polarisation des rayons lumineux jusqu'au point de donner deux images sensiblement incolores et d'égale intensité, lorsqu'on la faisait traverser par de la lumière blanche polarisée (1). Elle a agi de même sur les rayons calorifiques. Alors, non-seulement la transmission par la seconde pile s'est trouvée tout-à-coup augmentée dans une grande proportion; mais encore on a pu faire tourner cette seconde pile circulairement autour de l'axe du faisceau transmis, en lui donnant toutes les positions par rapport à la première, soit parallèles, soit rectangulaires; la quantité transmise est restée constante: la plaque épaisse avait ramené à l'état de chaleur naturelle le flux qui lui était arrivé polarisé dans un seul plan.

» Les expériences précédentes prouvent que les plans de polarisation des rayons calorifiques sont inégalement déviables par les mêmes actions physiques, qui dévient inégalement les plans de polarisation de rayons lumineux; il en résultera donc pour ces rayons un nouveau caractère spécifique qui se trouvera vraisemblablement, comme pour la lumière, lié à leur réfrangibilité. Nous nous proposons d'étudier ce caractère

(1) Cette plaque était bien perpendiculaire à l'axe, et régulièrement cristallisée dans toute son épaisseur, comme on s'en est assuré en observant les anneaux nombreux et bien distincts qu'elle donnait avec la flamme de l'alcool salé.

dans ses détails, et nous chercherons particulièrement à reconnaître si dans chaque milieu doué du pouvoir rotatoire, les plans de polarisation de chaque rayon calorifique sont déviés proportionnellement à la masse de matière traversée, ainsi que cela arrive à l'égard des rayons lumineux. Mais, pour obtenir ces mesures, il faut que nous ayons préparé des appareils divisés, et que nous ayons cherché, dans les analogies de la lumière, s'il n'y aurait pas quelque procédé plus exact et plus efficace que les piles pour polariser la chaleur sans avoir à redouter des modifications aussi intimes sur les flux polarisés. C'est alors seulement que nous pourrons essayer de reconnaître si la polarisation par rotation peut être opérée par les fluides sur les rayons de chaleur.

» Nous joignons ici le tableau des expériences successives dont nous venons de donner la description.

Source de chaleur employée. Flamme d'une lampe Locatelli.

	Déviations observées du galvanomètre.
Quantité de chaleur échappée aux forces polarisantes des deux piles de mica croisées (1)	7°,50
Interposé, en dehors du système polarisant, une plaque de cristal de roche (épaisseur, 7mm,5)	6,35
Interposé, en dehors du système polarisant, deux plaques de cristal de roche (épaisseur commune, 7mm,5)	5,80
Interposé, entre les deux piles, une plaque de cristal de roche à rotation vers la droite (épaisseur, 7mm,5)	12,28
Interposé, entre les deux piles, deux plaques de cristal de roche à rotations contraires (épaisseur commune, 7mm,5)	8,40
Interposé, entre les deux piles, deux plaques de cristal de roche à rotation vers la droite (épaisseur totale, 7mm,5 + 5mm)	5,55
Interposé, entre les deux piles, une plaque de cristal de roche à rotation vers la droite (épaisseur, 4 millimètres)	23,19

» Nous avons fait aussi quelques essais avec la chaleur de la lampe Locatelli transmise par le verre noir opaque, et nous nous sommes assurés

(1) Ces piles sont les mêmes qui ont été déjà employées dans les expériences de M. Melloni sur la polarisation. En comparant les transmissions que leur système donne dans les deux positions, parallèle et rectangulaire, on trouve qu'elles polarisent $\frac{85}{100}$ de la chaleur antérieurement incidente.

que les mêmes phénomènes avaient encore lieu, comme il était naturel de le présumer. Toutefois, il est vraisemblable que cette chaleur transmise est moins hétérogène que la chaleur directe; et alors les plans de polarisation des rayons qui la composent seraient moins susceptibles de dispersion. Mais ces détails ne peuvent être appréciés qu'en amenant les piles dans divers azimuths autour du faisceau transmis; et pour cela un appareil divisé est indispensable. »

A la prière de M. *Libri*, dont la santé n'est point encore entièrement rétablie, M. *Ampère* est chargé de remplacer cet académicien dans la commission qui, à la séance précédente, a été chargée d'examiner le mémoire de M. *Liouville* sur *l'intégration des équations à indices fractionnaires*.

Il s'élève une discussion à laquelle plusieurs membres prennent part, sur un *Avertissement* à mettre en tête de chaque *Compte rendu*, et qui aurait pour objet de faire connaître que l'Académie ne répond, en aucune façon, des opinions ou des faits contenus dans les *analyses* de ses séances, publiées par ses Secrétaires; et que les Secrétaires eux-mêmes, simples rapporteurs des travaux soumis à l'Académie, se bornent à reproduire exactement les opinions ou les faits contenus dans ces travaux, sans en répondre. Cette discussion sera reprise dans une séance prochaine.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences; année 1836, n° 7, in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. — Tables alphabétiques; août — décembre 1835; in-4°.

Second volume of the principal Documents relating to the survey of the Coast of the united states, from october 1834, *to november* 1835; *publié par* M. F.-R. Hassler; New-Yordk, 1835, in-8°.

Description de Moscou; par M. Lecointe de Laveau; 2 vol. in-8°, Moscou, 1835.

Voyage dans l'Amérique méridionale; par M. A. d'Orbigny; 10e livraison, in-4°.

Physiographie. Description générale de la Nature, pour servir d'introduction aux sciences géographiques; par M. E. Cortambert; Paris, 1836, in-8°. (M. Mathieu est prié d'en rendre un compte verbal.)

Sur les Épidémies qui ont ravagé l'Auvergne, depuis le commencement de l'ère chrétienne jusqu'à nos jours; par M. le docteur Peghoux; Clermont-Ferrand, 1836, in-8°.

Annales des Sciences naturelles; par MM. Audouin, Milne Edwards, Brongniart *et* Guillemin; tome 4, novembre 1835, in-8°.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; 6e année, n° 61, in-8°.

Traité de Médecine pratique; par MM. Piorry, Lhéritier, Fossone, Rameaux *et* Thibert; in-8°.

Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires; n° 2, 22 année, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. Miquel; 5e année, tome 10, 3e livraison, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n° 8, 1836, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 4, n° 8, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n° 21 — 22, tome 10, in-4°.

Écho du monde savant; 1re et 2e division, n° 7.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 29 FÉVRIER 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. le maire de Rouen voulant éclairer le conseil municipal de cette ville sur le mérite de deux plans qui lui ont été présentés pour un jardin botanique, demande à l'Académie des Sciences de lui transmettre son avis.

Les membres de la section de Botanique feront un rapport à ce sujet.

A l'occasion du rapport de M. de Freycinet concernant le sextant double de M. Rowland, M. *Artur* rappelle que dès l'année 1823 il fit ajouter au cercle répétiteur à réflexion une pièce qui le rend propre à la mesure de toutes sortes d'angles, et que la description de cette pièce fut consignée, en 1824, dans l'ouvrage qu'il publia sur le cercle de Borda.

M. *Nicod* adresse, pour la commission Montyon, de nouvelles *observations sur les fongus de la vessie.*

En réponse à la réclamation de M. Chevremont, M. *Le Play* transmet une lettre dont nous extrayons le passage suivant :

« Il résulte des termes mêmes de la lettre adressée à l'Académie, que l'auteur ignore encore complétement les principaux résultats de mes recherches, et que, par conséquent, la théorie qu'il a pu imaginer sur le

haut-fourneau, doit différer de la mienne dans les points les plus essentiels. La réclamation de M. Chevremont est donc la suite d'une méprise que l'Académie pourra constater d'autant plus aisément que deux personnes, citées par cet ingénieur en témoignage des découvertes qui lui seraient propres, font partie de la commission à laquelle a été renvoyé l'examen de mon mémoire. »

M. [illegible] présente quelques remarques relatives à un mémoire de M. Ostrogradsky, dans lequel ce géomètre cherche si l'on peut toujours se dispenser, dans le calcul des différences partielles à deux variables, de considérer les variables indépendantes comme fonctions d'autres variables accessoires.

ASTRONOMIE. — *Sur un manuscrit arabe dans lequel se trouve signalée l'inégalité du mouvement de la Lune connue des astronomes sous le nom de variation*; par M. AM. SÉDILLOT.

Les plus anciens astronomes faisaient mouvoir la Lune uniformément le long d'une *circonférence de cercle* dont la Terre occupait le centre. Hipparque découvrit le premier que la *vitesse apparente* de notre satellite n'est pas uniforme. Pour expliquer cette inégalité sans renoncer à *l'uniformité réelle* de mouvement et à une orbite circulaire, qui, l'une et l'autre, dans la célèbre école d'Alexandrie, paraissaient de l'essence des révolutions célestes, Hipparque plaça la Terre à quelque distance du centre du cercle que la Lune était censée parcourir. A l'aide de cette *excentricité*, il rendit compte, assez exactement, de certaines variations considérables de vitesse qui dépendent, comme nous le savons aujourd'hui, de l'*ellipticité* de l'orbite lunaire.

Quand les instruments astronomiques se perfectionnèrent, on reconnut que les inégalités dépendantes de l'excentricité ne représentaient pas exactement toutes les observations de la Lune. L'erreur allait, dans quelques positions, à près de trois diamètres de l'astre. Cette nouvelle perturbation, Ptolémée en trouva la loi mathématique; il montra que sa valeur varie proportionnellement au sinus du double de la distance de la Lune au Soleil, diminuée de la distance de la Lune à son périgée; on l'appelle *évection* : c'est le plus beau titre scientifique de l'auteur de l'*Almageste*.

Le troisième pas, dans l'observation des mouvements lunaires, fut la découverte d'une perturbation qui disparaît dans les conjonctions, dans les oppositions, dans les quadratures, et qui atteint son maximum dans les octants, c'est-à-dire quand la distance angulaire de la Lune au So-

leil est de 45° et de 135°. Cette inégalité est désignée sous le nom de *variation*.

Jusqu'ici la variation avait été considérée comme une découverte de *Tycho-Brahé*. Le but de M. Sédillot est de prouver que cette perturbation du mouvement lunaire était connue des Arabes; qu'elle se trouve dans un ouvrage d'*Aboul-Wefà*, contemporain d'*Ebn-Jounis*; que cet astronome en constata l'existence, à *Bagdad*, vers l'année 975. M. Sédillot appuie toutes ces assertions de la traduction qu'il a faite d'un passage du manuscrit arabe, n° 1138 de la Bibliothèque du Roi. Si l'on veut bien comprendre *Aboul-Wefà*, il faut se rappeler qu'en vrais disciples de l'école d'Alexandrie, les astronomes arabes admettaient exclusivement des mouvements circulaires et uniformes, en sorte que pour rendre raison des inégalités observées dans les vitesses apparentes des astres, ils avaient recours, comme les astronomes grecs, à des excentriques et à des épicycles. Voici la traduction donnée par M. Sédillot :

SECTION X. *De la troisième anomalie (ou inégalité) de la Lune, appelée* muhazat (prosneuse).

» *Item*, après avoir déterminé les deux anomalies dont nous venons de » donner la description, et que nous avons expliquées, l'une par le moyen » d'un épicycle, savoir, la première anomalie, que nous avons vue cons- » tamment lors des conjonctions et des oppositions, et dont nous avons » reconnu la grandeur par des observations consécutives; ayant trouvé que » dans ces mêmes temps elle ne s'élève pas au-delà de 5 degrés environ, » mais qu'elle y peut être moindre, et même quelquefois tout-à-fait nulle, » tandis qu'en d'autres temps, c'est-à-dire hors des conjonctions et op- » positions (l'auteur arrive ainsi à la seconde inégalité), nous avons vu » qu'elle peut être plus grande, parvenant à son maximum, comme » nous l'avons reconnu, lorsque la Lune et le Soleil sont près de la » quadrature, et pouvant alors augmenter de 2 degrés deux tiers en- » viron, quoiqu'elle puisse être moindre et même nulle; et nous avons » expliqué cette modification (de la première anomalie par la seconde) au » moyen d'un excentrique.

» Or, après avoir déterminé ces deux anomalies et l'excentricité, savoir » la distance du centre de l'excentrique au centre du zodiaque, nous » avons trouvé encore une troisième anomalie, qui a lieu lorsque le » centre de l'épicycle est entre l'apogée et le périgée de l'excentrique, » et qui atteint à son maximum lorsque la Lune est en trine et en sex-

» tile avec le Soleil environ, mais qui n'a pas lieu et que nous n'avons
» reconnue ni dans les conjonctions et oppositions ni dans les qua-
» dratures.

» Ainsi, après que nous avons eu déterminé le mouvement de la Lune
» en longitude et son mouvement en anomalie, nous avons considéré le
» temps où, par rapport à l'épicycle, il n'y a pas d'anomalie, c'est-à-dire
» le temps où la Lune est à l'une ou l'autre distance, apogée et périgée,
» de l'épicycle; car lorsque la Lune est dans l'un ou l'autre de ces deux
» points, elle n'éprouve aucune des deux (premières) anomalies, et son
» mouvement devrait être égal au mouvement moyen, savoir à celui qui
» a lieu autour du centre du monde.

» Mais lorsque dans cette circonstance la distance entre la Lune et le
» Soleil est telle que nous l'avons dit, nous lui avons trouvé (à la Lune)
» une troisième anomalie d'environ une demie et un quart de degré
» (quarante-cinq minutes) à peu près. Pour cela nous avons observé la
» Lune dans les temps indiqués, et nous avons eu son lieu vrai dans un
» des degrés du zodiaque (sphère des signes). Nous avons en même temps
» cherché son lieu par le calcul, que nous avons corrigé par les deux ano-
» malies ci-dessus décrites, et nous l'avons trouvé plus grand ou plus petit
» que celui-là d'environ une demie et un quart de degré; et nous avons
» trouvé que cette anomalie est au-dessous de cette quantité, lorsque la
» distance de la Lune au Soleil est plus petite ou plus grande que le sextile
» ou le trine. D'après cela nous avons reconnu qu'elle existe indépen-
» damment des deux autres que nous avons précédemment décrites; or
» cela ne peut avoir lieu que par l'effet d'une *déclinaison* (changement de
» position ou de direction) du diamètre de l'épicycle à l'égard du point
» autour duquel se fait le mouvement égal ou moyen; savoir le centre du
» zodiaque.

» Le diamètre de l'épicycle ne peut *décliner* (changer de position à l'é-
» gard) du point autour duquel a lieu le mouvement moyen, sans qu'il
» arrive à la Lune une anomalie dans le zodiaque (sphère des signes), et
» cela parce que l'apogée de l'épicycle varie et que la ligne menée du centre
» du zodiaque au centre de l'épicycle ne passe plus par le lieu où elle passe
» dans les temps où le centre de l'épicycle est vers l'une ou l'autre distance,
» apogée ou périgée, de l'excentrique; et qu'ainsi il y a variation dans la dis-
» tance de la Lune à l'apogée de l'épicycle (projeté sur la sphère des signes).

» Quant au mouvement de la Lune sur son épicycle, nous avons établi
» qu'il commence à l'apogée lorsque le centre de l'épicycle est vers l'une

» ou l'autre distance, apogée ou périgée, de l'excentrique; et, après avoir
» considéré attentivement ce que nous avons exposé et déduit pour *ce
» point*, nous avons trouvé que sa distance au centre du monde, vers le
» côté du périgée de l'excentrique, sur la ligne qui passe par les centres,
» est égale à la distance qui est entre le centre du zodiaque et le centre
» de l'excentrique. »

Le passage qu'on vient de lire, en le supposant authentique, donnerait à l'astronomie arabe un caractère particulier qu'on s'était accordé à lui dénier. Jusqu'ici, en effet, chacun disait avec l'auteur de *l'Exposition du Système du Monde:* « L'activité des astronomes arabes s'est bornée aux ob-
» servations; elle ne s'est point étendue à la recherche de nouvelles inéga-
» lités; sur ce point ils n'ont rien ajouté aux hypothèses de Ptolémée. » On voit que ce passage aurait besoin de rectification si *Aboul-Wefà* avait découvert la variation avant *Tycho-Brahé.* Aussi, pour éclaircir ce point curieux de l'histoire des sciences, l'Académie a-t-elle chargé une commission, composée de MM. Biot, Arago, Damoiseau et Libri, d'approfondir quelques doutes qui se sont élevés, et surtout cette difficulté sérieuse, présentée par un des quatre commissaires (M. Libri) : Si *Aboul-Wefà* a reconnu la troisième inégalité du mouvement de la Lune, comment se fait-il qu'aucun des auteurs arabes qui lui ont succédé n'en ait parlé? Ne serait-il pas possible que le passage, découvert et traduit par M. Sédillot, fût une interpolation dans une copie de l'ouvrage de l'astronome de Bagdad, postérieure à l'époque de *Tycho?*

PHYSIQUE. — *Sur les propriétés des courants électriques propagés à travers un liquide; par* M. CH. MATTEUCCI.

On sait principalement, par les recherches de MM. Marianini et Bigeon, quelle influence exerce, sur la production d'un courant électrique, l'étendue relative des surfaces métalliques plongées dans un liquide et formant elles-mêmes le couple électro-moteur. On sait qu'à mesure que la distance des plaques dans le liquide est plus grande, il faut, pour obtenir le maximum d'effet, augmenter la surface de laquelle part le courant, relativement à la surface qui le reçoit, et cela d'autant plus que le liquide est moins bon conducteur. Ainsi, dans un couple cuivre et zinc, l'élément cuivre doit, en général, avoir plus d'étendue. A ce fait, M. Matteucci a déjà, dans un autre mémoire, ajouté cet autre fait : que l'étendue des surfaces plongées conserve les mêmes rapports, lorsque ces surfaces sont de même nature, toutes les deux cuivre, par exemple, et destinées seu-

lement à conduire un courant qu'elles ne contribuent pas à développer. M. Matteucci rapporte de nouvelles expériences à l'appui de ce qu'il avait avancé.

Après avoir ainsi étudié les circonstances qui influent sur l'intensité du courant à son entrée dans le liquide comme au point où il en sort, M. Matteucci cherche à l'analyser dans son trajet intermédiaire. Ici se présentait l'influence des écrans métalliques interposés dans ce trajet, influence signalée en premier lieu par M. de la Rive. Le physicien de Genève avait montré que l'action des écrans, en quelque sorte absorbante, est en général d'autant plus sensible, relativement à l'intensité du courant primitif, que ce courant est plus faible, le trajet dans le liquide plus long, et le liquide lui-même moins conducteur. En se plaçant dans des circonstances favorables, en faisant traverser au courant un canal de 1 mètre de longueur rempli d'eau de puits, M. Matteucci étudie l'action absorbante d'une seule lame de platine interposée en différents points de ce trajet; il fait voir que cette action est plus faible lorsque l'écran est dans le voisinage de la surface par laquelle le courant pénètre dans le liquide, plus grande lorsque l'écran est auprès de la plaque par laquelle le courant va sortir.

De l'action des écrans isolés dans le liquide, M. Matteucci passe à la recherche de la portion du courant que l'on peut soutirer, pour ainsi dire, en plongeant dans son trajet à travers le liquide les deux extrémités d'un conducteur métallique formant un multiplicateur. Les résultats généraux, quant à la distance mutuelle des extrémités ainsi plongées, sont conformes à ce que M. de la Rive a fait connaître depuis long-temps. Ainsi les pointes plongeantes restant à la distance constante de $0^m,05$, ce que l'on obtient en leur faisant traverser un morceau de bois ou de liége, on trouve que la portion de courant soutirée, proportionnelle à l'intensité du courant principal dans le voisinage de ces pointes, est à son minimum au milieu du trajet entier; qu'elle est la plus intense près du pôle positif, un peu plus faible près du pôle négatif. M. Matteucci ajoute que si l'on transporte le système des pointes du fil galvanométrique dans la partie du liquide située en dehors des pôles par où le courant principal entre et sort, on recueille au-delà du pôle positif des portions très-intenses de courant, tandis que l'on en trouve à peine des traces au-delà du pôle négatif.

De là résulte naturellement l'hypothèse que le courant principal se répand dans le liquide en rayonnant à partir du pôle positif et dans tous les sens autour de ce pôle, puis en convergeant vers le pôle négatif, mais sans le dépasser.

Dans le trajet intermédiaire entre les deux pôles, M. Matteucci étudie encore la distribution du courant, en remplaçant une des pointes prolongeantes du fil galvanométrique, par une petite lame. Il fait voir que le courant soutiré est plus intense lorsque la lame est voisine du pôle négatif et la pointe voisine du pôle opposé; plus faible pour une disposition contraire. Enfin, deux lames remplaçant les deux pointes du fil donnent lieu à des résultats analogues, conformes à l'hypothèse précédemment énoncée.

PHYSIQUE. — *Note sur un courant électrique développé par des lames métalliques homogènes; par* M. MATTEUCCI.

On sait que la moindre différence entre l'état de la surface de deux lames de métaux d'ailleurs homogènes, suffit pour les rendre capables, lorsqu'elles plongent dans un liquide, de produire un courant.

La manière dont l'électricité passe d'un liquide dans un métal ou dans une membrane, permet à M. Matteucci d'obtenir encore un courant avec des plaques d'un seul métal, qui n'offrent pas même les différences dont on vient de parler, et qui plongent dans un seul liquide : il suffit de partager le liquide en deux portions renfermées dans des cavités séparées ; chaque portion du liquide reçoit une des plaques, et les deux portions communiquent entre elles par une troisième lame métallique ayant à ses deux extrémités des surfaces inégalement étendues. Cette inégalité suffit pour déterminer le sens du courant qui tend à se produire de part et d'autre, une des extrémités de la lame intermédiaire lui offrant plus de facilité pour pénétrer dans le liquide, l'autre pour en sortir.

OPTIQUE MATHÉMATIQUE. — *Lettre de* M. CAUCHY *à M. Ampère sur la théorie de la lumière.*

« Dans ma lettre de vendredi, je vous ai fait connaître les divers résultats auxquels j'ai été conduit par mes dernières recherches sur la théorie de la lumière. (*Voir* le précédent *Compte rendu.*) J'aurai bientôt l'honneur de vous adresser un extrait de ces recherches. Mais, en attendant, je désire joindre encore à l'exposition que j'en ai faite quelques observations nouvelles que je vous prie de vouloir bien communiquer à l'Académie dans sa plus prochaine séance.

» Lorsque la propagation de la lumière est la même en tous sens, l'équation du troisième degré qui établit une relation entre le quarré de la

quantité s réciproquement proportionnelle aux durées des oscillations moléculaires, et la quantité k réciproquement proportionnelle aux longueurs d'ondulations, étant résolue par rapport à s^2, fournit deux racines égales et une racine simple. Or je trouve qu'au lieu de développer ces racines en séries, il est plus commode de les présenter sous forme finie. Dans ce cas, en nommant r la distance de deux molécules, $f(r)$ l'action de l'une sur l'autre, et changeant les sommes triples en intégrales, je trouve que la racine double peut être représentée par la somme de deux termes, l'un constant, l'autre proportionnel à k^2. Le terme constant a pour facteur la valeur extrême du produit $r^2 f(r)$ correspondante à une valeur infinie de r. Le second terme a pour facteur la valeur du produit $r^n f(r)$ correspondante à $r = 0$. Il en résulte que la racine double, ou la première valeur de s^2, cessera de s'évanouir dans deux hypothèses, savoir, 1°. si $r^n f(r)$ se réduit à une constante finie pour $r = 0$; 2°. si le produit $r^2 f(r)$ se réduit à une constante finie pour $r = \infty$. La première condition sera remplie si l'on a

$$f(r) = \frac{A}{r^n} e^{-ar},$$

ou même, en supposant la réduite $=$ zéro,

$$f(r) = \frac{A}{r^n}.$$

La seconde condition sera remplie si l'on a

$$f(r) = \frac{A}{r^2}.$$

» La première hypothèse me semble représenter les mouvements de l'éther dans le vide. La seconde représenterait-elle les mouvements moléculaires des corps pondérables? C'est ce que j'examinerai plus tard. Dans l'une et l'autre hypothèse, les termes conservés par M. Navier dans les équations du mouvement des corps subsistent, comme je le disais dans ma dernière lettre. Mais il est juste d'observer que les rapports entre les coefficients semblent différents de ceux qui paraissent convenir aux corps élastiques. Il y a plus, dans la première hypothèse, il faut avoir soin de prendre pour origine d'une certaine intégrale relative à r, non pas précisément une valeur nulle de r, mais la distance des molécules les plus voisines. Autrement cette intégrale, qui d'ailleurs ne se trouve que dans la seconde valeur de s^2, semblerait infinie. Quant à cette seconde valeur de s^2,

il serait intéressant d'examiner si elle ne pourrait pas représenter le mouvement de la chaleur. Je désirerais pour cette raison que vous eussiez la complaisance de me transmettre quelques détails sur celle de vos séances où il a été question de la polarisation de la chaleur. »

ASTRONOMIE. — *Médaille fondée par le Roi de Danemarc, en faveur de celui qui découvre le premier une comète télescopique.*

La fondation de cette médaille remonte à quatre ans, mais les conditions du concours viennent d'être changées. Voici le nouveau programme, tel qu'il a été adressé à l'Académie par M. Schumacher.

« S. M. le Roi de Danemarc a daigné fonder une médaille d'or, de la valeur de 20 ducats de Hollande, pour être donnée à celui qui découvre le premier une comète télescopique, et qui remplit les conditions suivantes; elles diffèrent dans quelques points des conditions publiées en 1832.

» 1°. La médaille sera donnée à celui qui découvre le premier une comète dont la révolution ne soit pas connue, et qu'on ne puisse pas voir, au temps de la découverte, à l'œil nu, mais seulement par les télescopes.

» 2°. Si celui qui découvre la comète réside en Europe (excepté seulement la Grande-Bretagne), il est obligé de notifier sans délai sa découverte à M. *Schumacher* à Altona; s'il réside dans la Grande-Bretagne, ou dans un lieu hors d'Europe, à M. *Francis Baily* (Tavistock place à Londres).

» 3°. Cette notification doit être faite par la première poste qui part du lieu de la découverte, après qu'elle a eu lieu; s'il n'y a pas de poste, par la première occasion régulière qui se présente, sans attendre, ni dans l'un ni dans l'autre cas, d'autres observations. Cette condition est de rigueur : si l'on néglige de la remplir, et si la comète n'a été vue que d'une seule personne, la médaille ne sera pas décernée; si plusieurs ont vu la comète, la médaille sera adjugée à celle qui la première aura rempli la condition présente.

» 4°. Cette notification doit contenir le temps de la découverte (pour pouvoir décider sur la priorité) aussi exactement que les moyens de l'observateur en permettront la détermination, la position de la comète et la direction de son mouvement, si toutefois les observations d'une seule nuit permettent de déterminer, d'une manière approximative, ces divers points.

» 5°. Si les observations de la première nuit ne permettent pas de déterminer la position, la direction du mouvement de la comète d'une manière suffisante, l'auteur de la découverte sera tenu, sitôt qu'il aura obtenu

une seconde observation ; d'envoyer, ainsi qu'il est exigé pour la première, une seconde observation à laquelle il joindra la longitude du lieu de l'observation quand la découverte n'aura pas été faite dans un observatoire d'une longitude connue. Mais l'espoir d'obtenir une seconde observation ne sera jamais admis comme excuse pour avoir négligé d'envoyer immédiatement une notice sur la première.

» 6°. La médaille sera adjugée douze mois après la découverte de la comète. Ce temps écoulé, on ne recevra plus de réclamations.

» MM. *Baily* et *Schumacher* décideront si une découverte peut être regardée comme constatée, ou non. Dans le cas où ils ne seraient pas d'accord, M. *Olbers* décidera entre eux. »

PHYSIQUE DU GLOBE ET MÉTÉOROLOGIE. — *Voyage en Orient par M. le maréchal duc de* RAGUSE, *membre libre de l'Académie des Sciences.*

Nous allons extraire de cette relation de voyage la plupart des résultats numériques qu'elle renferme.

Températures de sources.

Le bain thermal de *Kukurli*, à Broussa en Bithynie. .		+ 84° centigrades (1).
Le grand bain de *Yeni Kaplidja*	*id.*	+ 64°.

M. le maréchal Marmont dit qu'à Broussa il a vu un homme rester *long-temps* dans un bain d'eau dont la température était + 78° centigrades (2).

(1) En 1825, M. Jouannin avait trouvé pour la température de la source de *Kukurli*, au point où elle sort de terre, + 87°,5 centigrades. Le *Yeni Kaplidja*, à sa sortie du sol, lui avait donné précisément le même degré. La source thermale la plus chaude d'Europe, celle de Chaudes-Aigues, ne marque que 80°.

(2) En 1774, Fordyce, Banks, Solander, Blagden, Dundas, Home, Nooth, lord Seaforh et le capitaine Phipps entrèrent tout nus dans une chambre où la température *atmosphérique* était de + 128° centigrades, et y restèrent pendant huit minutes. La plus abondante transpiration garantissait les chairs des effets qu'une aussi haute température de l'air aurait certainement produits sans cela.

Cette expérience ne doit pas être confondue avec celles où le corps humain est plongé dans l'eau. *Newton* donna + 42° centigrades comme la plus forte chaleur d'un bain d'eau où l'on puisse tenir la main en la remuant. Il s'assura que, si la main ne remue pas, on peut aller 8° plus haut ou à + 50° centigrades. Les savants anglais dont

La grande source qui sort du pied de l'Olympe et abreuve une grande partie de Broussa est à. . . . . + 13°,5 centig.

Les sources du *Scamandre* sont à. . . . . + 17°,3

La Fontaine du Pacha, à Smyrne, à. . . . . + 20°,0

Les *eaux thermales de Siggia*, à deux lieues de Smyrne, à. . + 56°,0

La source du lac de Tantale, à. . . . . + 14°,5

Les sources de la plaine de Beyrout, à. . . . . + 21°,0

Une source à *Balbec*, à. + 15°,0

La Fontaine d'Élisée, à Jéricho, à. . . . . + 20°,0

Température à l'ombre et au soleil.

Nous rapporterons les observations thermométriques faites à l'ombre et au soleil, lorsque nous aurons eu le temps de les réunir en tableaux et

---

j'ai donné les noms à la première ligne de cette note, trouvèrent, par une moyenne, qu'on peut endurer avec la main, une température

de + 47° centigrades dans le mercure,
de + 50°,5. . . . . . . dans l'eau,
de + 54°. . . . . dans l'huile,
de + 54°,5. . . . . . . dans l'alcool.

Le médecin *Carrère* rapporte qu'un homme robuste ne put pas rester plus de *trois minutes* dans un bain d'eau thermale du Roussillon dont la température était. . . + 50° centigrades.

Lemonnier se baignait habituellement à Barèges à la température de + 38° centigrades. Il restait chaque fois dans le bain pendant une demi-heure sans inconvénient ; mais dans une expérience où le thermomètre marquait + 45°, après *six* minutes d'immersion, la sueur ruisselait de tous les points du visage de ce médecin ; tout son corps était rouge et gonflé ; à la *huitième* minute il éprouva des étourdissements qui l'obligèrent à se retirer.

Le docteur Berger fixe à + 42° centigrades, la chaleur d'un bain *d'eau pure* qu'on ne peut endurer sans en être incommodé, sans que le pouls ne s'accélère d'une manière inquiétante.

Il y a, toutefois, bien loin de ces nombres aux + 78° que marquait le thermomètre dans le bain où le duc de Raguse a vu un turc se tenir plongé *pendant longtemps*. Ce résultat ayant fait naître des doutes, voici la réponse du maréchal : « C'est « de mes yeux que j'ai vu l'homme se baigner. Le docteur Jeng (autrichien) l'a » vu comme moi, et ce médecin me fit remarquer dans le moment même combien » le fait était extraordinaire. Ainsi je donne mon observation pour parfaitement » certaine. »

de les comparer à celles qui ont été recueillies dans d'autres régions du globe.

Électricité atmosphérique.

J'aperçois dans le mémoire trois observations d'*électricité atmosphérique négative* faites à Constantinople *par un temps serein*; trois observations du même genre d'Alexandrie, et trois observations toutes pareilles faites près du Caire. Nous ne pensons pas qu'en France, qu'en Angleterre, qu'en Allemagne, aucun observateur ait jamais trouvé l'électricité de l'atmosphère *négative* par un ciel serein. Les résultats de M. le maréchal Marmont doivent donc exciter l'attention des physiciens. Voici, dans les propres termes du mémoire, le procédé qui était suivi dans les expériences.

« *Pour déterminer la nature de l'électricité*, on se servait d'une petite colonne en verre contenant une pile sèche de 400 disques. Une tige isolée par de la cire d'Espagne sort de ce bocal. J'adaptais à la partie saillante extérieure de cette tige un fil métallique enveloppé de soie. Ce fil avait une longueur de 10 à 18 pieds environ; il était soutenu par une verge de bois composée de quatre parties d'une canne creuse, qui se plaçaient bout à bout et qui acquéraient ainsi la longueur nécessaire. Un morceau d'amadou allumé était placé au bout de la canne, à l'extrémité du fil métallique, pour établir le courant et le favoriser, et un mouvement de haut en bas et de bas en haut était imprimé lentement à la canne et au fil jusqu'à ce qu'un effet fût produit sur la feuille d'or suspendue dans la colonne de verre ou que son immobilité constante eût prouvé qu'il n'y avait pas d'électricité appréciable dans l'atmosphère.

» C'était toujours en plein air que nous opérions, et ordinairement, en Égypte, sur le pont d'un bateau sur lequel nous naviguions et que nous habitions. »

Mesures de hauteur.

Ville de Broussa.	160 mètres au-dessus de la mer.
Mont Olympe de Bithynie.	2247
Mont Sanin du Liban.	2525
La montagne de l'Ascension qui domine le Jardin-des-Oliviers (Jérusalem).	747 (1)

(1) Ces hauteurs ont été déduites du degré de l'ébullition de l'eau déterminé au sommet de chaque montagne. Il n'est pas question dans le mémoire d'observations *correspondantes* faites au bord de la mer. Il semble donc que, dans le calcul, on ait dû prendre

Climat de la Palestine.

M. Arago a publié dans l'*Annuaire* de 1834 un mémoire destiné à établir que, depuis le temps de Moïse, la température de la Palestine n'a pas changé sensiblement. M. le duc de Raguse nie l'exactitude des faits sur lesquels la démonstration se fonde. « Il n'y a plus de palmiers, dit-il, dans » la partie de la Palestine que l'article indique. » Plus bas, cependant, je trouve « qu'à *Jéricho* il y en a quelques-uns d'épars ». A Jérusalem M. le maréchal en a vu trois « *à peu près* stériles ». A *Rama*, cité dans l'article en question, « il en existe quelques-uns *qui donnent des fruits* »; mais là où il en existe quelques-uns il pourrait y en avoir beaucoup. Un seul palmier donnant des fruits mûrs, serait suffisant dans la discussion d'une question de température.

La limite assignée, dans l'*article de l'Annuaire*, à la culture de la vigne est également contestée. Nous transcrirons ici textuellement cette partie du mémoire, afin que les botanistes puissent décider, eux-mêmes, si les faits rapportés par le duc de Raguse sont de nature à modifier leurs anciennes opinions.

« L'article fixe entre les 21° et 22° centigrades, le maximum de température que la vigne comporte pour être productive, et pour justifier cette assertion il dit qu'au Caire, où la température moyenne est de 22°, on ne cultive pas la vigne en grand, et qu'il n'y a que des ceps isolés. Le fait est vrai pour le passé, mais cela tient à tout autre cause. On a fait, depuis peu, des plantations de vignes très considérables, qui promettent de donner de très bons résultats; mais un fait décisif c'est que de tout temps il y a eu et qu'il y a encore des vignes dans le Fayoum, qui est une des provinces les plus chaudes de l'Égypte à cause des collines de sable qui l'environnent de toute part. Ces vignes sont situées aux villages de Fidemia, d'Adjamira et de Tumban; elles sont cultivées par des Cophtes, et donnent des vins agréables. Celui que j'ai bu présente un phénomène singulier dans un climat semblable: il n'est point capiteux, et se trouve potable dès la seconde année. Pockoke, qui voyageait en 1737, parle de la culture de la vigne faite par les Cophtes dans le Fayoum;

---

pour la station inférieure, non le résultat d'une expérience directe, mais *un état moyen*. S'il en est ainsi, les déterminations données dans le texte pourraient être affectées d'erreurs assez fortes.

bien plus, dans la partie supérieure de la Haute-Égypte, à Esné, à 12 lieues au sud de Thèbes, il y a une vigne de l'étendue de plusieurs feddams. Elle avait sans doute pour objet primitif de donner seulement des raisins à manger, mais Jussuff Kiacheff, ancien soldat de l'armée d'Égypte, prisonnier des Mamelouks à l'époque de l'évacuation, resté en Orient, m'a dit avoir amodié cette vigne, avoir fait de très bon vin avec le raisin qu'elle produit, et en avoir obtenu une quantité égale à celle qu'on retire en Europe. On peut donc conclure de ces faits que si en Égypte, jusqu'à il y a peu d'années, la vigne n'a pas été cultivée en grand, c'est que les habitants ne boivent point de vin, et qu'il n'y a aucune induction à en tirer que la vigne ait un maximum de température au-dessus duquel elle ne peut fournir au moyen de faire du vin. »

Changement de climat en Égypte.

Nous donnons textuellement l'article du mémoire relatif au changement de climat de la Basse-Égypte.

« Tout le monde sait qu'il ne pleuvait *jamais* au Caire autrefois (1); très

---

(1) Cette opinion, quoiqu'elle ait été fort répandue parmi les membres de l'expédition d'Égypte, est contraire aux faits. Ainsi je trouve dans *Niebuhr*, qu'en 1761, il y eut au Caire

Une pluie très forte, dans la nuit du 13 au 14 novembre;

Qu'en *Décembre* 1761,

Il y eut une petite pluie à midi. . . . . le 7

Une petite pluie. . . . . le 21

Une pluie de 2h le matin ; une pluie de 6h consécutives le soir. le 22

Une très forte pluie. . . . . le 27

Une pluie abondante dans la soirée. . . . . . . le 28

Une pluie extrêmement forte, de 10′ de durée. . . . . le 31

Qu'en janvier 1762,

Il plut depuis le grand matin jusqu'à 10h. . . . . . le 1er

On y eut une grosse pluie. . . . . le 7

une petite pluie. . . . . le 18

Et qu'en février

Il plut. . . . . le 1er

Il plut. . . . . le 6

Les observations de M. Coutelle me donnent également *pour le Caire*,

2 jours de pluie en *janvier*,

4 jours en *avril*,

1 jour en *mai*,

Il y a sans doute loin de ces résultats à ceux que M. le duc de Raguse rapporte d'après

rarement, et pendant des espaces très courts, à Alexandrie : tous les individus encore vivants aujourd'hui, qui appartenaient à l'armée d'Orient, peuvent l'affirmer, et moi-même, qui suis du nombre, je déclare qu'ayant commandé depuis le mois de novembre 1798 jusqu'à la fin d'août 1799, dans cette ville, je n'ai vu pleuvoir qu'une seule fois pendant une demi-heure.

» A présent, il pleut chaque année pendant trente à quarante jours, et quelquefois, en hiver, la pluie ne cesse pas pendant cinq et six jours, dès la mi-octobre. J'ai été témoin, l'année dernière, d'une pluie qui a duré trois heures. Au Caire, au lieu de quelques gouttes de pluie, qui étaient une chose très rare, il y a annuellement des pluies de quinze à vingt jours en hiver. On suppose que cette modification dans le climat est le résultat des plantations immenses qui ont été faites par ordre du pacha ; on porte à vingt millions de pieds d'arbres celles qui ont été exécutées au-dessous du Caire.

» Ce qui autoriserait à croire à cette cause, c'est l'effet inverse obtenu d'une manière incontestable, quoique déjà fort anciennement, dans la Haute-Égypte, par la destruction des arbres.

» On sait que dans cette partie de l'Égypte il ne pleut jamais : eh bien, il en était autrement autrefois. J'ai vu à Thèbes un vieillard nommé Mansour, père du Cheick-el-Belet de Gourna ; c'est un homme qui, malgré son grand âge (il a 122 ans), jouit de toutes ses facultés intellectuelles ; sa mémoire est excellente, et son esprit est présent et plein de vivacité. Il m'a dit que dans sa jeunesse, sous le règne du sultan Mustapha, il y a 80 ans, il pleuvait assez souvent dans la Haute-Égypte, et qu'alors les montagnes libiques et arabiques qui forment la vallée du Nil, avaient de l'herbe et des arbres qui ombrageaient ces pâturages ; que les Arabes y amenaient leurs troupeaux ; mais que les arbres avaient été détruits, que les pluies avaient cessé, que les pâturages s'étaient desséchés. Ces arbres étaient de deux espèces ; mais quoique je les aie cherchés d'après son indication, je n'ai pu les retrouver aujourd'hui en Égypte. Un des deux avait des feuilles qui ressemblaient à celles des citronniers, et donnait des pommes douces ; l'autre avait des feuilles superposées.

---

des *on dit* ; mais de même que, jadis, on se trompait beaucoup en affirmant qu'au Caire il ne pleuvait jamais, ne serait-il pas possible qu'aujourd'hui on exagérât en sens inverse. Espérons que la publication prochaine de quelque registre météorologique conservé dans une des chancelleries des consulats d'Alexandrie ou du Caire, fera disparaître ces incertitudes.

» A Kene, plusieurs Turcs âgés, et entre autres Saïd Hussein, qui remplit les fonctions d'agent consulaire d'Angleterre, m'ont dit tenir des mêmes faits de leurs pères. Enfin je citerai encore Pockoke, qui raconte que se trouvant dans la Haute-Egypte, il fut forcé de suspendre momentanément son voyage à cause des pluies qu'il éprouva. Il me paraît donc incontestable qu'il pleuvait autrefois dans la Haute-Egypte. Ces pluies favorisaient la végétation sur les montagnes, et celle-ci servait à contenir les sables du désert, mettait obstacle à leur invasion, qui, si elle avait été toujours, et de temps immémorial ce qu'elle est aujourd'hui, aurait infailliblement rétréci encore la très étroite vallée du Nil et élevé son sol de manière à la mettre au-dessus de toutes les inondations du fleuve.

» Le désert que j'ai traversé pour me rendre sur la mer Rouge, renferme quelques places rares où une végétation misérable se fait remarquer. On y trouve de loin en loin quelques arbres à épine dont le bois est de bonne qualité, et dont les jeunes branches et les feuilles sont mangées avec avidité par les chameaux; cet arbre est de la famille des acacias. Dans les années pluvieuses il y a des bassins et des vallées qui peuvent être cultivées, et alors les Arabes-Bédouins viennent y camper, ensemencer et récolter; mais ces pluies arrivent d'une manière très irrégulière, elles deviennent toujours plus rares, les pâturages par conséquent toujours plus arides, et cependant ces pâturages passaient pour excellens il y a (quatre-vingts) ans, époque à laquelle la tribu des Abadis, qui les occupe à présent, a quitté l'Yemen pour venir s'y établir, séduite par un état de choses qui n'existe plus aujourd'hui. Les arbres qui s'y trouvaient alors ont presque entièrement disparu. Quoique la tribu des Abadis, forte de 3000 âmes environ et de 10000 chameaux, possède à elle seule un pays d'environ 4000 lieues carrées, elle ne pourrait pas subsister, si le pacha ne lui avait pas donné un supplément de pâturage dans la vallée du Nil, où elle demeure presque toujours. La conservation des arbres et des bois, et à leur défaut le soin des plantations, agissent donc sur le climat d'une manière plus prompte, plus directe et plus puissante qu'on ne le croit ordinairement, et sont une des bases de l'agriculture.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur le calcul des inégalités périodiques du mouvement des Planètes; par* JOSEPH LIOUVILLE.

(Commissaires, MM. Poisson, Mathieu, Damoiseau.)

« Lorsqu'une planète m' agit sur une autre planète m, elle produit dans le mouvement de cette dernière, des perturbations plus ou moins considérables qui font varier en fonction du temps les constantes arbitraires du mouvement elliptique. Quand on néglige le carré de la force perturbatrice, les inégalités que l'on doit calculer sont de deux espèces : les unes, proportionnelles au temps ou au carré du temps, sont dites inégalités séculaires; les autres, dont la valeur dépend des sinus et cosinus de certains arcs, prennent le nom d'inégalités périodiques. Le calcul de ces diverses inégalités dépend du développement en série d'une fonction que Laplace désigne par R dans son ouvrage, et qu'il appelle fonction perturbatrice. Les coefficients des divers termes du développement dont il s'agit peuvent être calculés de plusieurs manières : on les exprime, par exemple, en quadratures définies doubles. Je me propose de montrer, dans la présente note, que l'on pourra quelquefois substituer à ces intégrales doubles des intégrales simples, ayant à très peu près les mêmes valeurs, ce qui abrégera beaucoup, ce me semble, le calcul des inégalités périodiques du mouvement des planètes. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Théorème sur les températures périodiques d'un corps non homogène, terminé par une surface de forme quelconque;* par M. DUHAMEL.

(Commissaires, MM. Biot, Poinsot, Libri.)

Le mémoire de M. Duhamel était accompagné de la lettre suivante :

« J'ai l'honneur d'adresser à l'Académie la démonstration d'un nouveau théorème sur les températures périodiques d'un corps de forme quelconque, dont tous les coefficients spécifiques varient arbitrairement d'un point à un autre. Il consiste en ce que *la température moyenne d'un point quelconque de ce corps, relative à la durée entière d'une période, est précisément égale à la température fixe que ce même point acquerrait, si la tem-*

pérature du milieu était fixe pour chaque point de la surface et égale à la moyenne des valeurs par lesquelles elle passe en ce point pendant la durée de la période. Ces températures sont indépendantes de la chaleur spécifique de la substance.

» Dans le *Compte rendu* de la séance du 15 février dernier, on trouve l'énoncé d'un autre théorème donné par M. Saigey. « Ce théorème, dit » l'auteur, manquait à la théorie mathématique de la chaleur, malgré toutes » les recherches de Fourier et de ses successeurs. J'en possède une démons- » tration synthétique, etc. »

» Une des conséquences immédiates de la note que j'ai l'honneur d'adresser à l'Académie, c'est que le théorème de M. Saigey n'est pas exact. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire complémentaire de la théorie générale de l'élimination; par* M. VOIZOT.

(Commissaires, MM. Lacroix, Poisson, Libri.)

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Études microscopiques sur le développement des racines de l'ognon commun; par* M. P. LAURENT.

(Commissaires, MM. Mirbel, Ad. Brongniart, Richard.)

RAPPORTS.

BOTANIQUE. — *Rapport verbal sur trois opuscules cryptogamiques* (imprimés) *de* M. le docteur MONTAGNE; *par* M. BORY DE SAINT-VINCENT.

Le premier opuscule du docteur Montagne est relatif aux riches récoltes cryptogamiques que M. Gaudichaud avait faites dans son second voyage au Brésil, au Chili et au Pérou.

Dans le deuxième, l'auteur examine les mousses et les hépatiques rapportées des forêts vierges de la Guiane par M. Leprieur.

Le troisième opuscule contient le prodrome de la flore cryptogamique de l'île de Juan Fernandes, d'après M. Bertero.

Le rapport de M. Bory est très favorable.

GÉOGRAPHIE. — *Rapport sur un mémoire de* M. VINCENT GESLIN, *concernant les globes et les cartes en relief.*

(Commissaires, MM. Girard, Navier, Beautemps-Beaupré, rapporteur.)

M. Vincent Geslin avait proposé d'introduire dans l'enseignement, des globes et des cartes en relief. « Nous admettons, disent les commissaires, que c'est sur des globes qu'il faut appeler l'attention des jeunes gens qui commencent l'étude de la géographie; mais nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire que ces globes soient exécutés en relief et sur des échelles assez grandes pour pouvoir rendre sensibles, à l'œil et au toucher, les principales inégalités de la terre.

» L'exécution d'un globe modèle en relief, d'un grand diamètre, entraînerait nécessairement dans des dépenses considérables; et, de quelque manière que l'on s'y prît pour en multiplier ensuite les exemplaires, on ne pourrait jamais arriver à les mettre, pour le prix, à la portée des institutions particulières.

» A l'égard des reliefs de portions peu étendues de la surface de la terre, nous accordons qu'il serait avantageux, sous quelques rapports, de les mettre sous les yeux d'élèves qui auraient préalablement acquis une connaissance générale de la terre, sur des globes et cartes ordinaires : mais, pour que de tels reliefs pussent devenir vraiment utiles, il faudrait les exécuter sur des échelles beaucoup plus grandes que l'échelle du relief de la France qui a été adoptée par M. Geslin; or, dans ce cas, ces reliefs deviendraient de véritables objets de luxe, très difficiles à manier, et peu d'institutions particulières pourraient les acquérir.

» Vos commissaires ne peuvent partager l'opinion de M. Geslin, à l'égard des globes en relief qu'il propose de substituer aux globes ordinaires pour l'enseignement de la géographie élémentaire; mais ils ont vu, avec plaisir, que ce professeur mettait déjà en usage une méthode simple et susceptible encore de perfectionnements pour donner à ses élèves une idée exacte des différentes parties de la terre.

» Cette méthode, qui n'est pas nouvelle, consiste à faire tracer à la craie, par les élèves, sur un grand globe uni, peint en noir, ayant les

(1) Le Dépôt général de la Marine possède un globe en relief de 18 pouces de diamètre, qui a été exécuté, en 1777, par M. l'ingénieur-hydrographe Lartigue.

méridiens, l'équateur et les cercles qui lui sont parallèles, les tropiques, les cercles polaires, etc., gravés en creux; les diverses parties de la terre, après qu'ils en ont étudié les détails sur un globe modèle ou sur des cartes.

» Le principal perfectionnement à apporter à ce mode d'enseignement, consisterait, selon nous, à mettre entre les mains de chaque élève, pour un prix très modique, un globe d'environ 9 pouces de diamètre, recouvert d'un papier blanc, sur lequel aurait été imprimés en noir, l'équateur et les cercles qui lui sont parallèles, de cinq en cinq degrés; les méridiens aussi de cinq en cinq degrés; les deux tropiques et les deux cercles polaires, et à lui faire figurer sur ce globe toutes les parties de la surface de la terre, après qu'on serait parvenu à lui donner des notions précises sur les cercles de la sphère et sur les latitudes et longitudes des points terrestres.

» Chaque élève dessinerait son globe, soit d'après un globe ordinaire, soit d'une manière plus facile encore, d'après des cartes particulières; il mettrait à l'encre les contours des continents, des îles, des lacs, des rivières, etc.; figurerait les grandes chaînes de montagnes, placerait les principales villes et distinguerait, par des couleurs, la surface de l'Océan de la surface des terres; puis, enfin, il écrirait au crayon les noms des différentes régions dont il aurait la représentation sous les yeux, et il recommencerait ce dernier travail jusqu'à ce qu'il fût parvenu à le faire de mémoire, sans commettre une seule faute.

» Un tel travail ne pourrait manquer de donner aux élèves qui l'auraient exécuté, des notions exactes sur la forme, l'étendue et la situation des principales parties de la terre; notions qu'ils ne peuvent acquérir par des tracés faits à la craie, et nécessairement à la hâte, sur un globe unique qui doit servir à exercer plusieurs élèves pendant la courte durée d'une leçon.

» Votre commission n'a rien trouvé dans le mémoire de M. Geslin, qui fût neuf et pût mériter l'approbation de l'Académie; mais comme ce professeur s'occupe avec zèle d'améliorer le mode actuel d'enseignement de la géographie élémentaire, elle a l'honneur de vous proposer de l'inviter à faire de nouveaux efforts pour arriver au but qu'il s'est proposé d'atteindre dans l'intérêt de la jeunesse. »

—L'Académie adopte les conclusions du rapport.

A l'occasion du sujet qui vient d'être débattu, M. Morel de Vindé fait remarquer que la petitesse des globes est l'obstacle qui jusqu'ici a rendu

leur usage peu utile dans l'enseignement. L'Académie, dit-il, apprendra donc avec plaisir, qu'une fabrique s'est élevée sous les auspices d'une société qui s'occupe de l'enseignement élémentaire, et qu'on peut s'y procurer des globes d'un mètre de diamètre, lithographiés par M. Benoist, de Troyes, pour la modique somme de 80 francs. Le cartonnier, à qui l'on doit principalement ce résultat, M. Maurand, demeure rue des Fossés-Saint-Germain-l'Auxerrois, n° 34.

LECTURES.

GÉOLOGIE. — *Note sur la présence de quelques métaux dans les grès supérieurs du terrain de Paris; par* M. ALEXANDRE BRONGNIART.

« On connaissait déjà, dans ces grès, des dépôts de limonite sablonneuse, ou fer oxidé hydraté en rognons épars. Nous avons fait connaître, M. Cuvier et moi, dans l'édition de 1822 de notre *Géognosie du Bassin de Paris*, la présence du manganèse, également à l'état d'oxide hydraté, dans les marnes supérieures du gypse; mais personne n'avait jusqu'à présent soupçonné la présence du cobalt et de traces de cuivre et même d'arsenic dans le grès supérieur. C'est à M. le duc de Luynes qu'est due la connaissance de ce fait géognostique intéressant. Il me fit l'honneur de m'écrire dans les premiers jours d'octobre pour m'annoncer sa découverte. Je rapporte ici par extrait le contenu de sa lettre.

« J'ai trouvé ce grès, me dit-il, d'une espèce particulière, dans une carrière située sur une butte près d'Orsay, non loin de la route qui conduit » à Palaiseau. L'exploitation permet de reconnaître la position des roches » qui composent le terrain : d'abord la terre végétale, puis un calcaire siliceux en fragments, puis une couche puissante de sable rouge, ensuite » un banc de grès blanc ou jaunâtre qui repose sur un lit de sable jaune; » C'est à leur point de contact que se trouve le grès noir renfermant le » manganèse et le cobalt; au-dessous est un second banc de grès blanc.

» Le premier banc de grès supérieur au dépôt de grès noir, est çà et là » noirci dans ses fissures. Le même grès cobaltifère se trouve réuni au grès » ferrifère dans la carrière abandonnée de Saint-Clair, près d'Orsay; on le » rencontre encore à la carrière de Seaux-les-Chartreux, près de Palaiseau.

» L'analyse que j'ai faite de ce grès, continue M. de Luynes, m'a donné

» 15 millièmes de cobalt, 40 millièmes de manganèse, ou peroxide de fer
» et des traces de cuivre, etc.

» Cette analyse a été répétée par M. Bouchardat et ensuite par M. Malagutti, dans le laboratoire de recherches de la Manufacture Royale de Sèvres. Les résultats des analyses de ce dernier chimiste, indiquent les parties et proportions suivantes dans la composition de ce grès :

Silice à l'état de sable et non combinée aux métaux	6936	
Deutoxide de manganèse	1642, ou en faisant abstraction de la roche siliceuse	5358
Peroxide de fer	748	2441
Oxide de cobalt (environ 0,001)	0,08	25
Alumine	202	660
Eau	463	1513
Traces de cuivre et d'arsenic.		

» Les résultats proportionnels diffèrent suivant la densité et l'homogénéité des masses examinées.

» Ce grès est généralement d'un beau noir nuancé ou traversé de quelques veines de jaune ocreux; il est à grains brillants, la plupart aigus et comme cristallins; il indique par conséquent plutôt une formation par voie de cristallisation confuse, que par dépôt d'un sable quarzeux qui résulterait d'une trituration mécanique.

» Il est plus ou moins friable, infusible, mais aquifère, abandonnant une quantité notable d'eau dans le petit ballon.

» Voilà donc la présence du cobalt dans la proportion d'au plus un pour cent bien constatée dans un grès qui appartient à l'une des parties les plus superficielles de l'écorce du globe, par conséquent à l'une des formations les plus récentes dans la chronologie géologique. Cette circonstance me conduit à rechercher quels sont les autres métaux qui se trouvent dans les roches de cette même période, en y comprenant le terrain gypseux paléothérien, qui, quoique d'une nature et d'une origine très différentes, ne s'éloigne pas cependant beaucoup de l'époque de formation du grès qui le recouvre.

» On connaît dans ce terrain, le fer limonite ou à l'état d'oxide hydraté, qui se trouve dans le grès et dans la même position que les parties cobaltifères; on n'a pas encore recherché si ce fer renferme du manganèse; cela est *probable* au moins pour beaucoup de localités, et *sûr* pour la partie sableuse et ferrugineuse qui accompagne les meulières à la Ferté-sous-Jouarre.

J'ai remarqué, en juin 1835, dans la partie supérieure de la masse de sable qui renferme les pierres à meules à la belle carrière de Tarteret, un lit mince assez régulier, presque composé de sable argileux rouge renfermant des petits globules semblables au fer pisiforme : leurs caractères extérieurs m'ont fait soupçonner la présence du manganèse, et ce soupçon a été confirmé par l'analyse que M. Malagutti a faite de ces globules ; ils renferment :

Silice ou plutôt sable siliceux avec un peu d'argile. . . .	0,821
Peroxide de fer.	0,056
Peroxide de manganèse.	0,045
Eau.	0,067
	0,989
Perte.	11
	1,000

» En descendant un peu plus bas, et pénétrant dans les premiers dépôts marno-gypseux, on retrouve le manganèse bien plus abondamment en petites plaques concrétionnées ou en dendrites comme nous l'avons déjà fait connaître ; enfin, j'ai entendu rapporter, mais je ne puis me rappeler par quelle personne, qu'on avait reconnu des indices de zinc à l'état d'oxide, dans les roches calcaires sableuses du passage du terrain gypseux au terrain du calcaire grossier.

» Je ne descendrai pas plus bas dans les assises du terrain qu'on nomme tertiaire, parce que je ne puis donner à cette note les développements d'un mémoire ; mais, comme la présence du cobalt dans les assises les plus supérieures de la division moyenne ou miocène de ces terrains est un fait très remarquable, je dois chercher quels sont les métaux qu'on a reconnus, non-seulement dans les terrains tertiaires des autres contrées du globe, mais encore dans ceux qui, malgré l'énorme différence de leur nature, peuvent être rapportés à la même période géologique.

» Or, en admettant, même dans la formation tertiaire neptunienne, des terrains dont la contemporanéité de formation pourrait être contestée, je ne vois cité dans ces terrains, outre le fer et le manganèse, que le zinc ; et encore la preuve de son existence vient-elle plutôt de l'oxide de zinc condensé dans les cheminées des fourneaux où l'on traite le minerai de fer pisiforme, que de la présence visible d'aucun minerai de zinc dans ces terrains ; mais, comme je pense qu'on ne peut se refuser à rapporter le plus grand nombre des gîtes de fer limonite pisiforme aux terrains tertiaires,

j'en conclus que l'oxide de zinc s'y trouve également. Au-delà de ces trois métaux, en position originaire et non en position de transport dans la partie supérieure de la période miocène des terrains tertiaires, je n'en connais pas d'autres.

» Le cobalt, métal qu'on regardait comme des plus anciens, qu'on ne cite ni dans les terrains crétacés ni dans les terrains jurassiques, pas plus en filons qu'en parties disséminées, vient donc se présenter près de Paris dans des terrains beaucoup plus nouveaux; il y est disséminé, mais *en position originaire*. Il est accompagné de ses associés les plus ordinaires, le cuivre et l'arsenic; mais il en présente un qui est presque exceptionnel, puisqu'on ne connaît encore qu'un exemple authentique d'un minerai de cobalt manganésien, c'est celui de Rengensdorf en Lusace, analysé par M. Gossel, et dont la composition présente avec celle du grès d'Orsay, la plus remarquable analogie, c'est :

Silice	0,248
Alumine	0,204
Oxide de cobalt	0,194
Oxide de manganèse	0,160
Oxide de cuivre	0,002
Eau	0,170
	0,978

Mais il est dans un filon de quarz traversant un schiste argileux.

» Si nous poussons plus loin nos recherches et que nous voulions examiner quels sont les métaux qui ont été amenés à la surface de la terre pendant ou même après la période tertiaire, nous devons les aller chercher dans des roches volcaniques et plutoniennes, roches entièrement différentes, par leur nature, de celles qui composent le terrain tertiaire de sédiment ou neptunien. Comme ces roches, laves, basaltes, trachytes, etc., sont, dans beaucoup de cas, évidemment placées sur les roches neptuniennes des terrains tertiaires, il est également évident que leur épanchement sur la terre, avec tout ce qu'elles renferment, est d'une époque postérieure au dépôt, soit sous-marin, soit sous-lacustre des terrains tertiaires. Eh bien! on verra, en étudiant l'histoire minéralogique de ces roches, qu'elles renferment en métaux disséminés, du fer, du manganèse, du titane, du cuivre, mais point de cobalt; en métaux en filons, qui sont bien plus nombreux, du plomb, du zinc, de l'antimoine, de l'argent, de l'or, du tellure (si toutefois les trachytes, qui sont traversés par ces filons, ap-

partiennent bien à l'époque géologique dont nous parlons), mais pas de cobalt.

» Enfin on trouve assez fréquemment, dans les produits des volcans actuels, de l'arsenic, du sélénium, du cuivre, du fer; mais on n'y a encore vu qu'un seul indice de cobalt dans le sel cobaltique que M. Davy a observé une fois au Vésuve.

» La découverte de M. le duc de Luynes nous fait donc connaître deux faits très intéressants pour la géologie des terrains tertiaires : le premier n'est pas absolument nouveau, mais on n'en connaît encore qu'un seul exemple, que M. de Luynes signale lui-même, c'est l'association du cobalt et du manganèse, reconnue dans le minerai de cobalt, à Rengensdorf, en Lusace; le second fait me paraît être entièrement nouveau : c'est la présence du cobalt dans le grès supérieur du sol de Paris, et par conséquent dans le terrain tertiaire moyen. Ce fait est jusqu'à présent isolé et comme particulier au sol de Paris, mais il est présumable que les minéralogistes, avertis maintenant par la découverte de M. le duc de Luynes, trouveront, dans des roches analogues par leur nature et leur position, un métal qui y est en si petite proportion, que sa présence non soupçonnée, avait dû échapper aux recherches ordinaires; car la nature n'agit jamais d'une manière aussi restreinte, aussi exceptionnelle. Le cobalt et le manganèse ont été amenés dans le terrain tertiaire de Paris par des causes quelconques; ces causes ont dû être puissantes et par conséquent générales : il n'y a pas d'exemple, sur la surface du globe, d'un phénomène restreint à un seul point; nous le répétons, les géologues sont avertis, ils n'ont qu'à chercher, et nous ne doutons pas qu'on ne nous annonce bientôt la présence du manganèse, du cobalt et du zinc dans un grand nombre de roches de l'époque tertiaire. »

ZOOLOGIE. — *Recherches anatomiques et zoologiques sur les Polypes du genre Eschare ; par* M. MILNE EDWARDS.

(Commissaires, MM. Duméril, Blainville, Dutrochet.)

« Dans un mémoire lu à l'Académie en 1828, MM. Audoin et Milne Edwards ont annoncé que les polypes connus sous le nom de *Flustres*, ont une structure plus compliquée qu'on ne le pensait; que leur canal digestif se termine par une bouche et un anus distincts, et que l'ensemble de leur organisation les rapproche des Ascidies composées. Ces deux naturalistes ont aussi constaté que d'autres polypes, rangés parmi

les Vorticelles, présentent une conformation intérieure analogue, et ils ont proposé de réunir dans une même famille naturelle tous ces zoophytes, division qui avait pour caractère principal la disposition particulière du canal digestif, dont il vient d'être question, et qui correspond à l'ordre des *Bryozoaires*, récemment établi par M. Ehrenberg. Le travail présenté aujourd'hui par M. Milne Edwards a pour objet l'anatomie et la description zoologique de quelques autres polypes appartenant au même type; il fait connaître le mode d'organisation des animaux du genre Eschare et annonce qu'il a constaté une structure analogue, non-seulement dans les polypes des genres rétépore, discopore, cellépore, salicornaire, acamarchis, etc.; mais aussi dans plusieurs zoophytes rangés jusqu'ici parmi les sertulariens, tels que les sérialaires, les valkeries, etc.

» Les Eschares, comme on le sait, sont des polypiers pierreux formés par deux plans de cellules calcaires, réunies en séries linéaires, soudées dos à dos, et communiquant chacune au dehors par une ouverture. Les naturalistes s'accordent généralement à considérer ces loges comme de simples coques inertes, composées de couches superposées de carbonate calcaire exsudé par le corps du polype et moulé sur sa surface; aussi compare-t-on leur mode de formation à celui de la coquille des mollusques et de l'ivoire des dents. Les observations de l'auteur le portent à combattre cette opinion, et à lui faire considérer ces cellules de consistance pierreuse, comme étant des parties vivantes du corps des polypes, une espèce de peau ossifiée. Voici les faits sur lesquels il se fonde.

» Si les cellules des Eschares se formaient par l'exsudation de molécules calcaires qui se mouleraient sur la surface de la membrane sécrétante, il est évident que la couche la plus anciennement formée devrait être la plus extérieure, et que l'addition de nouvelles quantités de matières terreuses ne pourrait qu'augmenter l'épaisseur de la paroi de ces loges, ou modifier la disposition de leur cavité intérieure, sans rien changer à la configuration extérieure de la lame primitivement formée; car ici la coque solide enveloppe l'animal en entier et n'est recouverte par aucune partie molle. Pour jeter quelque lumière sur le mode de formation et sur la nature des cellules des Eschares, il devenait par conséquent intéressant d'examiner ces loges à différents âges, et de voir si leur forme extérieure change ou demeure toujours la même.

» Cet examen, dit l'auteur, peut se faire sans difficulté, car les polypes, naissant les uns des autres et ne se séparant pas de leurs parents,

occupent dans le polypier, résultant de leur agrégation, des places indicatives de l'époque relative de leur formation. Pour résoudre la question qu'il s'était proposée, il lui suffisait donc d'étudier comparativement les cellules situées vers la base du polypier, à sa partie moyenne, dans les jeunes branches et à l'extrémité de celles-ci. Or, en observant de la sorte, avec un grossissement suffisant, les cellules de l'Eschare cervicorne, M. Edwards a acquis la conviction que le mode de développement de ces loges n'est pas celui qu'on admet généralement. En effet, il a vu que non-seulement la conformation de ces loges change notablement avec l'âge, mais encore que ces changements s'opèrent en partie dans la surface extérieure de la cellule, c'est-à-dire dans la portion de leurs parois qui, dans l'hypothèse de leur formation par couches superposées, devrait exister dès le principe, et, une fois consolidée, ne plus changer. Dans les jeunes cellules dont les parois, quoique minces, ont cependant déjà une consistance tout-à-fait pierreuse, la surface extérieure est fort bombée, de façon que ces loges sont bien distinctes entre elles, et les bords de leur ouverture sont très saillants; mais, par les progrès de l'âge, leur aspect change : leur surface libre s'élève de manière à dépasser le niveau des bords de leur ouverture, et à effacer les dépressions profondes qui marquaient leurs pourtours respectifs. Il en résulte que les cellules cessent ainsi d'être distinctes et même reconnaissables au dehors, et que le polypier semble formé d'une masse pierreuse continue, dans la substance de laquelle seraient creusés des trous légèrement évasés et disposés en quinconce; trous qui, par la suite, se rétrécissent de plus en plus, et qui finissent même par disparaître complétement.

» Or, des différences de cette nature ne pourraient se produire, dit l'auteur, par la simple juxtaposition de nouvelles couches calcaires au-dessous de celles qui étaient primitivement formées : il paraît évident que ces faits indiquent la présence de la vie dans la substance dont se compose les parois de ces cellules, et ne peuvent s'expliquer que par l'existence d'un mouvement nutritif analogue à celui qui amène dans la configuration de nos os des modifications analogues. L'étude de la structure de ces parois fournit aussi des preuves à l'appui de cette opinion.

» En traitant ces cellules d'apparence pierreuse par de l'acide nitrique affaibli, on les voit subir des changements semblables à ceux qui sont déterminés dans les os par l'action dissolvante de l'acide hydrochlorique sur le phosphate calcaire déposé dans le tissu cartilagineux de ces organes. Les cellules du polypier n'ont pas été détruites comme le seraient des coquilles

soumises à l'action du même réactif; mais en perdant leur carbonate de chaux, leurs parois sont devenues flexibles et molles sans changer notablement ni de forme ni d'épaisseur. Ces loges ne paraissaient alors formées que par un sac membraneux ayant avec l'enveloppe cutanée des Ascidies simples la plus grande analogie.

» La tunique tégumentaire de l'Eschare ne s'arrête pas là où s'arrête le dépôt calcaire dont dépend sa rigidité; elle se continue sans interruption organique avec un prolongement cylindrique qui conserve toujours sa mollesse, et qui peut, à la volonté de l'animal, faire saillie au-dehors comme une trompe ou rentrer dans l'intérieur de la cellule formée par la portion ossifiée de l'enveloppe cutanée du polype. Cette trompe porte à son extrémité la bouche entourée d'une couronne de longs tentacules tubuleux, et lorsque l'animal se contracte, elle constitue une gaîne pour loger ces appendices. Des muscles spéciaux et bien distincts meuvent cette trompe, ou gaîne tentaculaire, et d'autres muscles servent à abaisser l'opercule formé par un repli du bord inférieur de l'ouverture de la cellule. Un tube digestif à parois distinctes fait suite à l'ouverture orale et se trouve suspendu dans la cavité commune du corps; la portion antérieure de ce canal est élargie et paraît offrir sur ses parois un lacis vasculaire: plus loin on remarque d'autres dilatations, et l'intestin, après s'être recourbé sur lui-même, vient se terminer à l'anus situé sur la face supérieure de la trompe, près de la bouche; enfin on trouve aussi, appendu à l'anse intestinale, un organe spongieux qui paraît appartenir à la fonction de la reproduction.

» L'auteur présente d'autres détails anatomiques sur la disposition des parties molles des Eschares, et décrit les variations que l'âge apporte dans la configuration de l'enveloppe solide de ces polypes chez un assez grand nombre d'espèces distinctes. Un atlas de 9 planches in-4° accompagne ce mémoire. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Sur les mouvements de la langue chez les caméléons.*

« M. Duméril, qui n'a eu connaissance du mémoire de M. Duvernoy sur la cause des mouvements de protraction de la langue du caméléon, que par le *Compte rendu* imprimé de la dernière séance de l'Académie, communique un passage encore manuscrit du chapitre 5e du tome III de l'*Erpétologie*, qu'il publie avec M. Bibron, et dans lequel il donne une autre explication de ce singulier mécanisme.

» Dans les caméléons, la langue a pour véritable et principal usage la faculté de prendre les aliments. Elle est douée d'une protractilité excessive et tout-à-fait surprenante par la rapidité avec laquelle elle s'exécute. Sa rétractilité est presque aussi merveilleuse. L'animal la projette, pour ainsi dire, au-dehors en la lançant sur les insectes, qu'il saisit ainsi à une distance souvent aussi considérable que celle de la longueur de son corps, et il la fait rentrer dans sa bouche en la retirant et la plissant sur elle-même, de manière qu'elle semble disparaître. Cette opération s'exerce sans aucun bruit, en un clin-d'œil, toutes les fois que l'animal saisit sa proie ou qu'il veut happer quelques gouttes d'eau pour étancher sa soif.

» Il est facile de concevoir et d'expliquer une partie de ces mouvements par la structure de cette langue dans les caméléoniens, parce que les os et les muscles en ont été parfaitement décrits et qu'on peut les isoler par la dissection. Cependant, à l'aide de cette anatomie, on reconnaît que les mouvements qu'ils doivent opérer sont loin de suffire à la production de cet allongement excessif, et tel que l'animal, sans mouvements apparents du reste du corps, peut lancer hors de la bouche, par une force d'expuition, un tuyau charnu qui dépasse la longueur de son tronc, et qu'il peut, avec la même vitesse, retirer la langue à l'intérieur ou la faire rentrer dans la gorge.

» Pour d'autres langues vermiformes et protractiles, telles que celles des fourmiliers parmi les mammifères ou des pics chez les oiseaux, la structure de l'os hyoïde et de ses prolongements en forme de cornes, en fait concevoir le mécanisme, surtout par la disposition, l'étendue et le nombre considérable des faisceaux charnus qui s'y insèrent et les recouvrent. Ici, outre cet appareil correspondant, il existe dans la partie moyenne de la langue une sorte de tuyau charnu, creux ou vide à l'intérieur, tapissé d'une membrane muqueuse, dans lequel le stylet osseux, qui correspond à l'os lingual, ne peut pénétrer qu'en partie, tant il est court, et dans l'épaisseur duquel aucun des muscles des mâchoires ne peut réellement s'insérer. Il faut donc que cette langue, lorsque le caméléon l'allonge autant qu'il le peut, soit portée, poussée en avant par un mécanisme tout particulier.

» Le fait est que, malgré les descriptions qu'en ont données Perrault, Vallisnieri et plusieurs autres anatomistes habiles, M. Duvernoy, en particulier, la difficulté que nous venons d'indiquer est restée sans explication; elle demande de nouvelles recherches pour expliquer cette *érectilité* de tissu de la partie moyenne ou de ce tube charnu placé entre le tubercule

terminal et la base correspondante à l'os lingual. (Ici se trouve la description anatomique.)

» Nous trouvons dans cette langue, qui est un instrument de préhension des aliments plutôt qu'un organe du goût, une grande analogie avec celle de la plupart des batraciens anoures, les pipas exceptés. C'est un tuyau creux terminé par un pavillon charnu et visqueux qui est lancé hors de la bouche avec la vitesse de l'éclair, et qui y ramène rapidement la proie pour la livrer aux organes de la déglutition. En traitant des poumons et de la vessie aérienne à parois solides, située sous le cou, et qui communique avec l'air qui sort de la glotte, nous faisons voir que cet organe n'est peut-être pas étranger à cette projection de la langue; que l'animal peut y pousser de l'air, comme dans une sarbacane à parois mobiles et allongeables, et qu'il ramène à lui avec la même vitesse, comme s'il y opérait le vide avec la plus grande rapidité. Ce mécanisme n'aurait pas lieu de nous étonner, car nous savons que la plupart des animaux vertébrés, pour absorber les liquides, sont obligés de faire le vide à l'aide des poumons ou de toute autre manière. »

ÉLECTRO-CHIMIE. — *Note sur l'extraction de l'argent de ses minerais; par* M. BECQUEREL.

« Je suis parvenu, sans l'intermédiaire du mercure, en construisant un appareil électro-chimique avec le fer, une solution concentrée de sel marin, et un minerai d'argent convenablement préparé, à retirer de ce dernier l'argent qu'il renferme, sous forme de cristaux. Les minerais soumis à l'expérience sont ceux que l'on exploite dans la Colombie (ils m'ont été remis avec une obligeance extrême par M. Boussingault) et le minerai d'Allemont, qui se prête avec une grande facilité à ce mode d'expérimentation, puisqu'il n'a pas besoin même d'être grillé préalablement pour donner le métal.

» On parvient, par le même procédé, à retirer des pyrites cuivreuses de Chessy, près de Lyon, l'argent qu'elles renferment, sans toucher au cuivre. Jusqu'ici, il n'y a que les galènes argentifères qui se soient prêtées difficilement à l'extraction de l'argent.

» Quand un minerai, comme celui d'Allemont, renferme plusieurs métaux, tels que le plomb, le cuivre, etc., chacun de ces métaux est réduit séparément et à des époques différentes, de sorte que le départ s'effectue naturellement. Il résulte de là que les minerais de cuivre et de plomb

peuvent être traités de la même manière que celui d'argent, mais avec beaucoup moins de facilité, en raison des différents degrés d'oxidation qu'ils prennent et des composés qu'ils forment pendant le grillage.

» Je prends la liberté de présenter aujourd'hui à l'Académie, plusieurs appareils dans lesquels on voit la réduction immédiate de l'argent, du plomb et du cuivre.

» Les recherches dont je m'occupe en ce moment sur l'extraction des métaux devant être très longues, j'ai cru convenable, dans l'intérêt de la science, de faire connaître à l'Académie le principe à l'aide duquel on parvient à retirer quelques métaux de leurs minerais respectifs, et particulièrement l'argent. »

CHIMIE. — *De l'action de l'iode sur les bases salifiables d'origine organique; par* M. J. PELLETIER.

(Commissaires, MM. Thénard, Chevreul, Dumas.)

« Le travail, dit l'auteur, dont j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui la première partie à l'Académie, a pour but de remplir une lacune qui existe dans l'histoire de la science. L'action que les corps halogènes, et principalement l'iode, le brôme et le chlore, exercent sur les bases salifiables organiques, n'est point connue. On ignore si ces corps peuvent se combiner aux alcalis végétaux sans les altérer, ou s'ils exercent sur eux une action élémentaire qui change leur composition. Sous l'influence de ces bases, l'iode, le brôme, le chlore, donnent-ils lieu à des iodates et des iodures, des brômates et des brômures, des chlorates et des chlorures? existe-t-il des iodites, des brômites et des chlorites, ou bien la base organique est-elle décomposée, et dans ce cas, y a-t-il substitution de l'iode, du brôme, du chlore à l'hydrogène? Tels sont les points principaux sur lesquels ce travail est destiné à jeter quelque jour. Je le diviserai en trois parties : dans la première, j'examinerai l'action de l'iode sur les bases organiques, en y rattachant des observations sur les iodates et les hydriodates encore très peu connus dans leurs propriétés et leur composition. Dans un second mémoire, je me propose de traiter de l'action du brôme, et je terminerai par celle, beaucoup plus compliquée, que présente le chlore. Tel est le plan que je me suis tracé. »

Voici les conclusions auxquelles l'auteur est arrivé :

« 1°. L'iode peut s'unir à la plupart des bases salifiables organiques. De son union avec ces corps résultent des combinaisons définies dans les-

quelles l'iode et la base sont en rapports atomiques. Ainsi, la strychnine donne un iodure cristallisable coloré, formé de deux atomes d'iode et d'un atome de strychnine; la brucine donne deux iodures, l'un formé de deux atomes d'iode contre un atome de base, et l'autre de quatre atomes d'iode contre un de base; la cinchonine et la quinine produisent chacune deux iodures dans lesquels l'iode et la base se trouvent unis atome à atome.

» 2°. L'acide iodique peut s'unir aux bases salifiables organiques, et former des sels neutres ou acides dans lesquels l'analyse démontre que l'acide et la base sont dans les rapports qu'indique la théorie, et qui correspondent aux iodures respectifs.

» 3°. L'acide hydriodique s'unit avec toutes les bases salifiables organiques, et forme des sels qui ont une tendance à se constituer avec excès de base. L'hydriodate de strychnine et celui de brucine analysés sont des sels sesquibasiques sans eau de cristallisation.

» 4°. Les hydriodates organiques sont décomposés par l'acide iodique, et de cette décomposition résulte de l'iode provenant de l'acide iodique, tandis que l'hydriodate se change en iodure.

» 5°. L'iode, dans son action sur la morphine, fait une exception bien singulière. Il réagit élémentairement sur cette substance. Une partie de l'iode s'unit à de l'hydrogène soustrait à la morphine pour former de l'acide hydriodique, tandis que l'autre partie de l'iode s'unit à une substance provenant de la morphine, sans qu'on puisse retrouver trace de cette dernière, si l'iode a été mis en quantité suffisante.

» 6°. Enfin, lorsque l'on fait agir de l'acide iodique sur la morphine, l'acide iodique perd son oxigène qui se porte sur les éléments d'une partie de la morphine, et la convertit en *matière rouge* comme le serait l'acide nitrique, tandis que l'iode, mis à nu, réagit sur une autre portion de morphine, comme par contact direct; mais la combinaison qui en résulte, ne peut résister à l'action d'une nouvelle quantité d'acide iodique qui la décompose entièrement en iode et en matière rouge. »

La séance est levée à 5 heures. A.

Erratum. (Séance du 22 février.)

Page 192, ligne 25, chlorophile, *lisez* chlorophylle.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences; n° 8, 1836, in-8°.

Nouveaux Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles; tome 9, in-4°.

Mémoires couronnés par l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles; tome 10, in-4°.

Annuaire de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles pour 1836; in-16.

Bulletin de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles; 1836, n° 2, in-8°.

Notice historique et statistique des Universités dans les États Prussiens; Berlin, 1836, in-8°. (En allemand.)

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux; tome 7, 6ᵉ livraison, in-8°.

Société Royale et centrale d'Agriculture. — Rapport au nom d'une Commission spéciale; par M. PAYEN; in-8°.

Traditions tératologiques ou Récits de l'Antiquité et du Moyen Age en Occident; par M. JULES BERGER DE XIVREY; Paris, 1836, in-8°. (M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire est prié d'en rendre un compte verbal.)

OEuvres chirurgicales complètes de Sir ASTLEY COOPER, *traduites de l'anglais par* MM. CHASSAIGNAT *et* RICHELOT; 5ᵉ et 6ᵉ livraison, in-8°.

Nouvelles Recherches pour servir à l'histoire de l'Astronomie chez les Arabes; par M. SÉDILLOT; Paris, 1836, in-8°.

Astronomische Nachrichten; n° 300—302; in-4°.

Annales de la Société Royale d'Horticulture de Paris; tome 18, 102ᵉ livraison, in-8°.

Gazette des Hôpitaux; n° 23, tome 10, in-4°.

Journal de Santé; n° 130 et 131.

Écho du Monde savant; n° 8 et 9; in-4°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — FÉVRIER 1836.

Jours du mois.	9 heures du matin. Barom. à 0°.	9 heures du matin. Therm. extér.	9 heures du matin. Hygrom.	Midi. Barom. à 0°.	Midi. Therm. extér.	Midi. Hygrom.	3 heures du soir. Barom. à 0°.	3 heures du soir. Therm. extér.	3 heures du soir. Hygrom.	9 heures du soir. Barom. à 0°.	9 heures du soir. Therm. extér.	9 heures du soir. Hygrom.	Thermomètre. Maxim.	Thermomètre. Minim.	État du ciel à midi.	Vents à midi.
1	746,18	+ 7,0		745,74	+ 8,8		744,99	+ 8,5		744,43	+ 5,2		+ 9,2	+ 5,4	Quelques éclaircies	S. O.
2	736,86	+ 3,9		733,64	+ 7,0		727,51	+ 6,2		727,67	+ 3,6		+ 7,2	+ 3,0	Couvert	S. S. E. viol.
3	732,81	+ 2,0		734,06	+ 3,4		735,61	+ 3,8		738,93	+ 2,0		+ 3,8	+ 1,3	Couvert	S. S. O.
4	748,21	+ 2,5		750,11	+ 3,9		751,90	+ 3,2		754,41	+ 3,9		+ 4,6	+ 0,7	Couvert	N. N. E.
5	756,65	+ 1,7		756,35	+ 2,0		757,51	+ 2,3		759,37	+ 1,8		+ 2,3	+ 1,5	Couvert	N.
6	759,93	+ 2,6		760,31	+ 4,2		759,14	+ 4,8		758,80	+ 5,2		+ 5,1	+ 1,3	Couvert	O.
7	756,50	+ 5,3		755,69	+ 7,8		754,06	+ 8,5		754,82	+ 7,4		+ 8,7	+ 4,3	Couvert	O.
8	761,20	+ 3,6		761,07	+ 7,2		761,22	+ 7,4		761,23	+ 6,4		+ 7,9	+ 2,2	Légers nuages	N. E.
9	760,71	+ 9,0		760,75	+ 11,1		760,94	+ 10,4		762,11	+ 8,2		+ 11,3	+ 5,2	Nuageux	O. S. O.
10	761,05	+ 7,5		759,44	+ 9,2		757,29	+ 9,8		756,36	+ 9,3		+ 10,0	+ 6,6	Quelques éclaircies	S. S. O.
11	760,91	+ 5,2		762,12	+ 4,9		763,37	+ 6,1		766,91	+ 1,9		+ 6,1	+ 3,5	Couvert; grésil	N. N. O.
12	766,31	+ 2,0		763,79	+ 5,0		762,07	+ 5,9		762,12	+ 6,2		+ 6,8	— 0,4	Couvert	O.
13	766,92	+ 2,6		767,99	+ 3,8		768,16	+ 4,2		769,80	— 0,6		+ 4,5	+ 0,9	Serein	N. E.
14	771,41	+ 1,8		770,94	+ 4,8		770,57	+ 6,5		771,41	+ 0,6		+ 6,7	— 2,5	Nuageux	Calme.
15	772,23	+ 0,2		772,03	+ 5,8		770,94	+ 8,4		770,95	+ 3,4		+ 8,5	— 2,1	Serein	Calme.
16	768,99	+ 1,4		767,63	+ 6,8		765,22	+ 9,8		761,20	+ 6,3		+ 10,1	— 2,4	Serein	Calme.
17	753,35	+ 2,6		753,65	+ 1,1		752,92	+ 1,4		749,99	+ 0,8		+ 2,6	+ 1,4	Couvert, neige	N. O.
18	750,93	+ 2,8		752,65	+ 2,3		754,22	+ 1,5		756,89	+ 1,2		+ 2,8	+ 0,8	Couvert	N.
19	759,92	+ 0,6		759,98	+ 1,0		759,86	+ 0,5		761,77	— 1,5		+ 1,9	+ 0,2	Couvert	N. N. E.
20	764,96	— 1,2		765,43	— 0,9		765,24	— 0,5		767,04	— 3,0		— 0,4	— 2,0	Couvert	N. N. E.
21	766,57	— 3,5		765,69	— 0,6		764,23	+ 1,0		763,24	— 2,3		+ 1,2	— 5,5	Beau ciel	N. N. E.
22	759,94	— 3,2		758,61	+ 0,3		756,37	+ 1,6		754,76	— 1,6		+ 1,8	— 7,0	Beau ciel	S. E.
23	751,46	— 2,0		750,45	+ 1,4		749,08	+ 2,0		748,76	— 1,0		+ 2,7	— 4,0	Vaporeux	S. E.
24	745,81	— 0,2		744,44	+ 5,0		742,12	+ 6,0		739,42	+ 2,7		+ 6,9	— 3,5	Très vaporeux	E. S. E.
25	735,30	+ 1,6		734,94	+ 5,4		734,81	+ 4,6		734,17	+ 2,6		+ 5,4	+ 0,1	Couvert	S. S. O.
26	730,34	+ 4,2		728,74	+ 7,1		729,14	+ 6,9		734,52	+ 2,0		+ 7,2	+ 1,8	Couvert	S. E. fort.
27	735,25	+ 2,2		736,34	+ 5,7		736,42	+ 7,0		735,74	+ 4,2		+ 7,1	+ 0,2	Nuageux	S. O. fort.
28	737,91	+ 3,1		738,76	+ 5,0		739,71	+ 3,7		742,91	+ 0,4		+ 5,6	+ 1,7	Couvert	S. S. O.
29	745,94	+ 3,5		746,67	+ 4,9		747,24	+ 6,3		748,52	+ 1,8		+ 6,8	+ 0,1	Pluie	O. S. O.
1	752,01	+ 4,5		751,72	+ 6,5		751,02	+ 6,5		751,81	+ 5,3		+ 7,0	+ 3,1	Moyenne du 1er au 10	Pluie, en centim.
2	763,59	+ 1,8		763,62	+ 3,5		763,26	+ 4,3		763,81	+ 1,5		+ 4,9	— 0,3	Moyenne du 11 au 20	cour.. 2,847
3	745,39	+ 0,6		744,93	+ 3,4		744,35	+ 3,9		744,67	+ 0,9		+ 4,5	— 1,8	Moyenne du 21 au 29	terr.. 2,081
	753,95	+ 2,4		753,72	+ 4,5		753,17	+ 4,9		738,73	+ 2,6		+ 5,5	+ 0,4	Moyennes du mois..	+ 2,9

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 MARS 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *le Ministre de l'Instruction publique* adresse un mémoire de M. *Charles Texier* sur la géologie de la Propontide. Ce mémoire est intitulé : *Exploration de l'Asie-Mineure par ordre de M. le Ministre de l'Instruction publique. — La Propontide. — Géologie.* MM. *Alexandre Brongniart*, *Cordier* et *Élie de Beaumont* sont priés d'examiner ce travail et d'en rendre compte à l'Académie.

M. *Picart* écrit qu'étant envoyé par une société de naturalistes à la côte de Guinée, et particulièrement sur les bords de la rivière de Gabon, il a pensé que l'étude de ce pays, presque encore inconnu sous le rapport de l'histoire naturelle, pourrait offrir aussi quelques questions de physique dont la solution serait avantageuse à la science. Il prie en conséquence l'Académie de vouloir bien lui faire parvenir les instructions qu'elle pourra juger nécessaires. M. *Picart* doit partir vers le 15 de ce mois. MM. *de Mirbel*, *Arago*, *Cordier*, *de Blainville* et *de Freycinet*, qui précédemment ont rédigé les *instructions* destinées à MM. les officiers de *la Bonite*, sont chargés de préparer les nouvelles *instructions* demandées par M. *Picart*.

L'Académie accepte le dépôt d'un paquet cacheté adressé par M. le docteur *Lembert* aîné.

M. *Hossard* annonce qu'il se propose de soumettre plusieurs nouveaux sujets atteints de déviations de la taille, au mode de traitement qu'il appelle *traitement par l'inclinaison*.

M. *Armand Lory* présente une nouvelle *lampe mécanique*, dont le principal avantage est, dit-il, *d'empêcher la fuite ou même la filtration de l'huile par la communication qui fait marcher la pompe*. MM. *Navier* et *Séguier* sont nommés Commissaires.

CHIMIE. — *Sur un nouvel acide, l'acide naphtalique et ses combinaisons; par* M. AUGUSTE LAURENT.

« *Préparation de l'acide naphtalique.* — On l'obtient en faisant bouillir l'hydrochlorate de chloronaphtalèse avec l'acide nitrique; la dissolution bouillante laisse déposer, par le refroidissement, des cristaux lamelleux d'acide naphtalique hydraté; en les sublimant on obtient l'acide anhydre : celui-ci se présente sous la forme de longues aiguilles blanches très peu solubles dans l'eau, mais assez solubles dans l'alcool et l'éther. Cet acide ressemble beaucoup à l'acide benzoïque; il fond à 105°; il se volatilise sans se décomposer. Le chlore et les acides ne l'altèrent pas; il se combine facilement avec les bases, en donnant des sels neutres, dont la plupart sont insolubles.

» Il a pour formule $C^{20} H^4 O^4$; l'acide hydraté renferme 2 atomes d'eau de plus.

» *Naphtalates.* — Les naphtalates ressemblent aux benzoates; la plupart d'entre eux cristallisent sous la forme de paillettes nacrées. Lorsqu'on les chauffe avec de l'acide sulfurique concentré, il se sublime de l'acide naphtalique anhydre; leur composition peut se représenter par la formule suivante

$$C^{20} H^4 O^4 + OR.$$

» *Naphtalate d'ammoniaque.* — Ce sel est acide, il est remarquable par la régularité de ses cristaux, qui dérivent d'un octaèdre à base rhomboïdale. La chaleur le décompose et le transforme en une nouvelle matière; il a pour formule

$$4C^{20} H^4O^4 + 3H^6A^2z + 4H^2 O.$$

» *Éther naphtalique.* — Ce composé est oléagineux; on le prépare en faisant bouillir un mélange d'acide naphtalique, d'alcool et d'acide hydrochlorique; il reste dans la cornue.

» *Naphtalimide.* — En chauffant du naphtalate d'ammoniaque, il se dégage de l'eau, de l'ammoniaque, et il se sublime des cristaux lamelleux incolores de naphtalimide. Cette substance est à peine soluble dans l'eau bouillante; les acides la convertissent en sels ammoniacaux et en acide naphtalique; les alcalis la transforment en naphtalates alcalins, et en dégagent de l'ammoniaque. Sa composition peut se représenter par la formule suivante :

$$C^{20}H^4O^3 + HAz,$$

qui fait voir comment cette matière peut, sous l'influence des acides ou des alcalis, décomposer l'eau et régénérer l'acide naphtalique et l'ammoniaque. L'équation suivante montre facilement comment le naphtalate d'ammoniaque peut lui donner naissance en perdant de l'eau et de l'ammoniaque,

$$\underbrace{(4C^{20}H^4O^4 + 3H^6Az^2 + 4H^2O)}_{\text{Naphtalate d'ammoniaque.}} - H^6Az^2 - H^{16}O^8 = \underbrace{4(C^{20}H^4O^3 + HAz)}_{\text{4 at. de naphtalimide.}}.$$

» *Théorie de la préparation de l'acide naphtalique.* — L'hydrochlorate de chloronaphtalèse a pour formule

$$C^{20}H^6Cl^2 + H^2Cl^2.$$

Si l'on enlève H^2Cl^2 dans le radical, et si on le remplace par son équivalent O^2, et si l'on enlève H^2Cl^2 placé hors du radical, et si on le remplace de même par son équivalent O^2, mais en plaçant celui-ci hors du radical, on aura $C^{20}H^4O^2 + O^2$ pour formule de l'acide naphtalique. Ce nouvel acide présente une confirmation complète de presque toutes les lois que j'ai proposées dans le dernier mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, sur la théorie des combinaisons organiques. »

CHIRURGIE. — *Note communiquée par* M. LARREY.

« M. *Larrey*, en offrant le cinquième volume de sa Clinique chirurgicale, soumet à l'examen de l'Académie cinq sujets et plusieurs pièces pathologiques.

» Deux de ces individus avec quelques-unes de ces pièces confirment, d'une part, l'opinion que M. *Larrey* a émise il y a plus d'un quart de siècle, sur la non-existence de la luxation spontanée du fémur; d'un autre côté, les succès remarquables qu'il a obtenus de l'application du moxa dans cette maladie qu'il a désignée sous le nom de femoro-coxalgie (in-

flammation de l'articulation ilio-fémorale), maladie qu'on n'a cessé de confondre avec cette prétendue luxation spontanée.

» Ces deux sujets ont été guéris de cette affection grave, considérée même par la plupart des auteurs comme mortelle, surtout lorsqu'elle a pour résultat, comme chez ces deux individus, la carie des pièces articulaires; avec une perte de substance osseuse plus ou moins considérable. Ce succès extraordinaire, qu'on n'a obtenu qu'en faisant ankiloser le membre, est dû à l'emploi répété du moxa.

» D'ailleurs M. *Larrey* obtient le même succès de l'application de ce topique révulsif dans toutes les tumeurs blanches, ou inflammation des articulations compliquée de carie.

» Deux des trois autres invalides trépanés par M. *Larrey*, concourent aussi à confirmer les principes du premier mémoire de ce cinquième volume. Chez l'un d'eux, l'occlusion de la trépanation est à peine terminée, bien que l'opération date de l'année 1824.

» L'observation de cet invalide est insérée au tome premier de cette Clinique, page 225.

» Chez l'autre invalide, trépané quelques années plus tard, l'ouverture du crâne n'est pas entièrement fermée, car les sons y passent encore, c'est l'un des sujets sur lesquels on a fait des expériences pour vérifier ce phénomène.

» Le troisième invalide amputé du bras, à l'épaule, présente le type du résultat de cette amputation chez tous ceux à qui M. *Larrey* a pratiqué cette opération. Le nombre total de ces amputés se monte actuellement à 127. Presque tous ces militaires ont été conduits à la guérison.

» Enfin, M. *Larrey* a montré un boulet de canon du poids de plus de *cinq livres et demie,* qui était caché dans la cuisse d'un canonnier blessé à la bataille de Wagram et auquel il fit l'amputation de ce membre. Il a vu le vétéran dans son dernier voyage au midi de la France. »

ASTRONOMIE.

L'Académie a reçu, dans sa dernière séance, un écrit de M. *Sedillot*, ayant pour titre : *Nouvelles recherches pour servir à l'histoire de l'Astronomie chez les Arabes.*

A l'occasion de la découverte de la *variation*, attribuée, dans cet écrit, aux Arabes, M. *Poisson* fait la communication verbale suivante.

« Dans les premières éditions de l'*Exposition du Système du Monde,*

Laplace avait supposé l'inégalité de la Lune, qu'on appelle la *variation*, égale à un peu moins de 59 minutes centésimales dans son *maximum;* et dans les dernières, il a supposé ce *maximum* égal à un peu plus de 66 minutes. La différence entre ces deux valeurs, qui s'élèverait à près d'un septième de l'une d'elles, a besoin d'explication. Elle tient à ce que la première se rapporte à la longitude moyenne de la Lune, et la seconde à sa longitude vraie; dans l'une et l'autre, l'argument est le double de la distance vraie de la Lune au Soleil. C'est ce que l'on peut effectivement vérifier dans le tome III de la *Mécanique céleste* (pages 277 et 279), où cette inégalité est donnée sous ces deux points de vue différents. Le second est celui qui convenait au passage de l'*Exposition du Système du Monde* (cinquième édition, page 21), où Laplace a cité la *variation*.

» Dans les Tables de M. Damoiseau, cette inégalité est de 1901″ sexagésimales, quand on la rapporte à la longitude moyenne, et qu'on exprime son argument au moyen de la longitude vraie; elle s'élève à 2370″, lorsqu'on la rapporte, au contraire, à la longitude vraie, en exprimant les arguments de toutes les inégalités périodiques, au moyen de la longitude moyenne. Ce changement si considérable qu'elle éprouve dans cette transformation, résulte de ce que l'argument de l'inégalité qu'on appelle l'*évection* est la différence des arguments de la *variation* et de l'*équation du centre*, ce qui fait qu'une partie considérable de la *variation* est produite par la combinaison de l'*équation du centre* et de l'*évection*, qui sont les deux plus grandes inégalités du mouvement lunaire.

» La grandeur 2370″ de la *variation* est donnée par la théorie; elle diffère de 3″ de celle que les astronomes ont déduites des observations. On peut consulter sur ce point un mémoire de M. Carlini, inséré dans les *Éphémérides de Milan*.

» En général, lorsque l'argument d'une inégalité est un multiple de celui d'une autre, la grandeur de celle-ci est moindre que celle de la première; c'est le contraire à l'égard de la *variation*, qui est près de vingt fois plus grande que l'*équation parallactique*, dont l'argument est la moitié du sien.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Démonstration du théorème général des surfaces d'égale température moyenne; par* M. SAIGEY.

(Commissaires, MM. Biot, Poinsot, Libri.)

Voici les principaux corollaires de ce théorème indiqués par l'auteur :

« 1°. Un corps homogène, de figure quelconque, étant parvenu à son état final, chacun de ses points a pour température la moyenne des températures de toute surface sphérique dont il occupe le centre : c'est aussi la température moyenne de la sphère bornée par cette surface.

» 2°. Un corps hétérogène, de figure quelconque, étant parvenu à son état final, chacun de ses points a pour température la moyenne des températures de toute surface bornant un ensemble de couches, tracées autour de ce point comme centre et avec des épaisseurs variables pour la même couche, comme le produit de la conductibilité par la chaleur spécifique.

» 3°. Dans le cas du corps homogène, on peut enlever autour d'un quelconque de ses points une masse sphérique de grandeur arbitraire, sans changer la température de ce point, si chaque partie de la cavité, ainsi formée, rayonne proportionnellement à sa température supposée invariable.

» 4°. Si le corps est hétérogène, on pourra enlever autour d'un quelconque de ses points, une masse arbitraire de couches superposées comme il vient d'être dit, pourvu que la cavité, ainsi formée, soit soufflée en une sphère, dont chaque élément rayonne proportionnellement à sa température. »

L'auteur finit en annonçant qu'il offre de résoudre le problème suivant :

« Étant donné un corps homogène de figure arbitraire, trouver une sur-
» face capable de produire par rayonnement les températures finales
» qu'acquièrent tous les points de ce corps; de telle sorte que, suppri-
» mant la matière du corps, les points de l'espace qu'elle occupait conser-
» vent les mêmes températures sous l'influence de ce rayonnement direct. »

CHIRURGIE. — *De l'introduction d'une sonde dans la bouche de l'enfant, pour le faire respirer dans les accouchements par les fesses, les genoux, ou les pieds, où le tronc étant sorti ou extrait, la tête est arrêtée dans le bassin de la mère;* par M. BAUDELOCQUE neveu.

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Breschet.)

L'auteur se propose de prouver que l'enfant peut respirer :

« 1°. Lorsque, dans l'accouchement naturel ou artificiel par l'extrémité inférieure du tronc, le tronc étant sorti ou extrait, la tête est arrêtée dans le bassin;

» 2°. Lorsque, la poitrine traversant le bassin de la mère, la tête est encore située au-dessus du détroit abdominal;

3°. Lorsque, dans l'accouchement par l'ovale supérieur de la tête, celle-ci est encore située au-dessus du détroit abdominal.

» 4°. Dans l'accouchement où il présente le visage. »

M. *Baudelocque* pense que, dans les accouchements par les pieds, par les genoux, par les fesses, lorsque la tête se trouve arrêtée dans le bassin, la cause essentielle de la mort de l'enfant est son asphyxie, causée par l'interruption de sa circulation avec celle de la mère; il s'agissait donc de prévenir cette asphyxie; et, pour cet effet, il a imaginé de porter une sonde dans l'intérieur de l'utérus, et jusque dans la bouche du fœtus, pendant le travail de l'accouchement, après la rupture des membranes.

Il ajoute que le moyen qu'il propose pourrait être appliqué dans tous les cas où il y a compression du cordon ombilical.

RAPPORTS.

Rapport sur le marbre blanc saccaroïde du ramas de la Bérengère, dans le val Senestre, arrondissement de Grenoble (Isère).

(Commissaires, MM. Brongniart, Cordier, Héricart de Thury, rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés d'examiner un échantillon de marbre blanc saccaroïde que lui a présenté, comme marbre statuaire, M. Théodore Virlet, au noms de M. F. Breton, capitaine du génie, et de M. Sappey, statuaire à Grenoble.

» Ce marbre provient du haut du vallon du ramas de la Bérengère, au sommet du val Senestre, sur la rive droite de la Bonne, torrent qui va se

réunir au Drac, à peu de distance sud-sud-est de la petite ville de la Murc, arrondissement de Grenoble, département de l'Isère.

» La carrière de marbre de la Bérengère était connue depuis long-temps comme la plupart de celles des différentes vallées de l'Oisans, du Valjouffrey, du Valbonnais, du Champsaur, et du Valgodemar.

» Des travaux ont été faits, à une époque reculée, dans presque toutes ces marbrières, ainsi que l'attestent les vestiges des ateliers des anciens et les blocs ébauchés qui y sont restés, faute de moyens de transport et de chemins praticables. Ces carrières sont d'ailleurs dans le voisinage des glaciers, et à une telle hauteur, qu'on ne peut y faire de travaux que pendant la belle saison, encore quelques-unes sont-elles souvent couvertes de neige pendant la majeure partie de l'année.

» Un des trois commissaires, qui a visité les carrières de marbre du département de l'Isère, et qui les a décrites dans le *Journal des Mines*, a reconnu l'exactitude de la description que M. Breton a donnée de celle du ramas de la Bérengère. Cette marbrière était connue de M. Schreiber, notre ancien inspecteur divisionnaire des mines, qui l'avait visitée avec un des maîtres mineurs de la mine d'argent d'Allemont.

» Les montagnes du val Senestre sont essentiellement composées de gneiss et de schistes talcqueux. Le calcaire saccaroïde de la Bérengère y forme une grande masse qui paraît avoir plus de 40 mètres d'épaisseur; elle est accompagnée de dolomie grisâtre.

» L'échantillon qui a été remis à l'Académie par M. Virlet, et ceux qui nous sont depuis parvenus offrent bien, en effet, un calcaire saccaroïde, mais la masse n'en paraît pas homogène. La cristallisation y est inégale: ainsi dans quelques parties le calcaire est plus ou moins spathique ou laminaire, et dans l'autre plus ou moins compacte.

» Sous le rapport de la couleur, ce calcaire présente, tantôt des places d'un blanc de neige pur, éclatant et nacré; tantôt d'un blanc de lait, et tantôt enfin des parties d'une pâte fine semi-diaphane, et parfois aussi une pâte terne ou d'un blanc de cire.

» La dureté, caractère essentiel des beaux marbres statuaires, ne paraît pas égale dans toutes les parties de celui de la Bérengère. Au reste, elle n'a pu être appréciée d'une manière exacte sur les échantillons que nous avons examinés, et qui n'étaient que des échantillons de collection minéralogique. Cette propriété ne peut en effet être bien appréciée et bien constatée que sur des blocs d'un certain volume et avec le ciseau du sculpteur ou du statuaire. Nous sommes donc forcés de suspendre notre jugement sur le

degré de dureté de ce marbre, jusqu'à ce que M. Sappey, qui a exécuté un buste en marbre de la Bérengère, pour l'exposition, nous ait fait connaître son opinion, ou que nous en ayons à notre disposition des blocs à faire essayer par nos statuaires.

» D'après les analyses faites à Grenoble dans le laboratoire de M. Gueymard, ingénieur en chef des mines de l'Isère, ce marbre est composé :

» 1°. De silice.	0,068	100,00
» 2°. De carbonate de magnésie.	0,020	
» 3°. De carbonate de chaux.	99,912	

et la dolomie grise qui l'accompagne,

» 1°. D'argile.	12,80	95,26
» 2°. De carbonate de magnésie.	37,60	
» 3°. De carbonate de chaux.	45,86	

» Dans une reconnaissance de la marbrière de la Bérengère qu'ils ont faite l'été dernier, M. Gueymard et M. Breton en ont fait exploiter et descendre quelques blocs à Grenoble, et d'après leurs calculs, ils estiment que le mètre cube de ce marbre rendu dans cette ville reviendra à 300 fr., qu'il en coûtera 400 fr. de cette ville à Paris, et qu'ainsi le mètre cube y reviendrait à 700 fr., ce qui mettrait le pied cube à 30 fr. environ.

» Nous venons d'apprendre que sur la demande de M. le préfet de l'Isère, le conseil-général de ce département a voté une somme de 15,000 fr. pour faire, sous la direction de M. l'ingénieur en chef des mines de l'arrondissement des travaux d'exploration dans la marbrière de la Bérengère; ainsi, si dans l'état actuel des choses, nous ne pouvons émettre aucune opinion positive sur les véritables qualités de ce marbre, nous espérons du moins pouvoir prochainement faire connaître à l'Académie sa valeur sous le rapport de la statuaire et des divers emplois auxquels il conviendra dans les arts.

Rapport sur le voyage de M. CONSTANT PREVOST *à l'île Julia, à Malte, en Sicile, aux îles Lipari et dans les environs de Naples.*

(Commissaires, MM. Brongniart, Brochant, Berthier et Cordier rapporteur.)

« L'apparition au mois de juin de l'année 1831, d'un volcan sous-marin, situé entre les côtes de Sicile et celles d'Afrique, excita en Europe une at-

tention générale plus grande peut-être que ne le méritait ce genre de fait géologique, qui d'après les récits de l'histoire et d'après les descriptions des observateurs, était déjà assez bien connu des savants qui ont quelque érudition. En effet dans l'archipel de Morée, aux Açores, en Islande et dans d'autres contrées, de nombreux îlots volcaniques s'étaient montrés à des époques assez récentes pour que les circonstances de leur formation eussent pu être examinées attentivement et signalées avec exactitude.

» Toutefois il importait de profiter de la nouvelle occasion qui se présentait, non-seulement pour répéter les observations déjà acquises à la science, mais encore pour les étendre s'il était possible, et pour lever quelques incertitudes que divers géologues concevaient sur la nature du phénomène, sur son étendue et sur ses conséquences. La situation du nouveau volcan offrait d'ailleurs cet avantage, qu'il était facile d'en étudier les rapports avec les terrains volcaniques de tous les âges qui existent dans les contrées environnantes. Mais de plus la curiosité du monde savant se trouvait excitée par l'espoir d'apprendre le témoignage que la nature elle-même allait porter sur une opinion particulière que quelques géologues distingués avaient récemment essayé d'introduire dans la science, relativement au mode suivant lequel se sont formés certains grands tertres volcaniques antérieurs à la période géologique dans laquelle nous vivons.

» D'un autre côté l'existence d'une terre nouvelle, et peut-être de récifs dangereux au milieu des parages les plus fréquentés de la Méditerranée, offrait à la marine de tous les états voisins une question importante à résoudre sous le point de vue de la navigation, du commerce et même de la politique; le gouvernement français n'y était pas moins intéressé que l'Angleterre et le royaume des Deux-Siciles. Aussi M. le contre-amiral de Rigny, alors ministre de la Marine, crut nécessaire d'expédier le brick de l'état la Flèche, sous la conduite de M. le capitaine Lapierre, pour faire reconnaître l'étendue et la situation exacte de l'île nouvelle. M. le ministre voulut en outre qu'un observateur capable de recueillir les documents propres à intéresser la géologie, fût adjoint à l'expédition et consulta l'Académie des Sciences à cet égard.

» Le choix de l'Académie se porta sur M. Constant Prevost, qui par ses nombreux travaux antérieurs et son judicieux et consciencieux esprit d'observation, méritait à coup sûr cette marque de confiance; désigné le 19 août 1831, il avait quitté Paris le 6 septembre, accompagné d'un dessinateur habile, M. Ed. Joinville, et le 25 du même mois il était en vue du nouveau volcan sous-marin.

» Avant d'exposer à l'Académie les résultats scientifiques de ce voyage, nous devons lui rappeler les termes de la mission qu'elle avait confiée à M. Constant Prevost, et lui faire en même temps connaître les causes qui ont retardé jusqu'à présent le rapport que nous lui présentons aujourd'hui.

» L'intention de l'Académie n'était et ne pouvait être de céder à un sentiment de curiosité peu profitable, en se bornant à demander un récit minutieux d'un événement qui considéré isolément, ne pouvait vraisemblablement accroître que jusqu'à un certain point les connaissances acquises. Aussi les instructions remises à M. Constant Prevost, lui prescrivaient en outre de recueillir tous les renseignements et toutes les observations propres à indiquer les relations que le nouveau volcan pouvait avoir avec les volcans brûlants et éteints de cette partie de l'Europe, tant des îles situées entre la Sicile et l'Afrique que de la Sicile elle-même, des îles Éoliennes et du golfe de Naples, en distinguant soigneusement leurs différents âges et leurs diverses origines soit sous-marine, soit atmosphérienne. Il devait aussi étudier les rapports des produits volcaniques anciens de ces contrées avec les terrains de transport et de sédiment dont ils pourraient avoir été contemporains et fixer l'âge de ceux-ci par l'examen comparatif des débris organiques fossiles qu'ils renferment.

» Conformément à ces instructions, M. Constant Prevost s'embarqua le 16 septembre 1831, à Toulon, sur le brick *la Flèche*, dont le capitaine et MM. les officiers s'empressèrent pendant toute la durée du voyage, de se prêter de tous leurs moyens au but scientifique de l'expédition et il est rentré en France à la fin d'avril 1832. Pendant ce voyage dont la durée fixée d'abord à deux mois, s'est ainsi prolongée pendant huit mois, et cela sans nouvelle allocation d'indemnités, M. Constant Prevost a successivement visité, le nouvel îlot volcanique, les terrains tertiaires des îles de Malte et de Gozzo, le littoral de la Sicile, Syracuse, Catane, les îles des Cyclopes, l'Etna, Taormina, Messine, les monts Pelores, la presqu'île de Melazzo, Palerme et ses environs; puis l'intérieur de l'île suivant son plus grand diamètre, de Palerme jusqu'à Noto; il a repris ensuite son exploration circumlittorale par la côte méridionale et les villes d'Alicata, Girgenti, Siacca, Mazzara, Marsala et Trapani, dont l'examen offrait un intérêt tout spécial à raison du voisinage de l'îlot récemment formé.

» Les îles volcaniques de Lipari, Vulcano, Vulcanello et Stromboli, furent aussi étudiées en détail par M. Constant Prevost, qui employa ensuite un mois à visiter le Vésuve et les terrains volcaniques du golfe de Naples. Le 16 avril, il arrivait à Rome, en profitant de l'autorisation que l'Aca-

démie lui avait accordée de continuer son voyage. Il se préparait à visiter les volcans éteints de la Campanie et à passer ensuite en Sardaigne et en Corse, lorsque la nouvelle des ravages du choléra le rappela brusquement dans sa famille, à Paris, où il était de retour le 29 avril.

» Les principaux résultats du voyage de M. Constant Prevost ont été successivement et à diverses époques, soumis par lui à l'Académie. Dans la série de ces communications il a eu soin, ainsi qu'il le devait, de traiter avec le plus grand détail de tout ce qui pouvait avoir rapport à l'île Julia; il a pour ainsi dire épuisé cette matière. Enfin il a en quelque sorte complété cette masse importante de documents en y joignant l'exposé des recherches auxquelles, depuis son retour, il s'est livré tant en Auvergne que dans le Vivarais, pour appuyer la manière dont il avait envisagé les phénomènes et les terrains volcaniques tant anciens que modernes de la Méditerranée. Ces documents renvoyés aux commissaires, sont :

» 1°. Le rapport provisoire adressé de Malte le 3 octobre 1831, contenant le récit des observations recueillies personnellement par M. Constant Prevost au moment de sa descente sur l'île Julia et plusieurs vues et coupes de l'île sous ses différentes faces.

» 2°. Une carte géologique de la plus grande partie de la Sicile et deux grandes coupes transversales, l'une se dirigeant de Trapani au cap Passaro; l'autre depuis ce dernier point jusqu'à Melazzo; ces coupes sont accompagnées d'une description sommaire mais très précise, très claire et dégagée de toute idée systématique, des principales formations géologiques de cette contrée; elles ont été communiquées de sa part à l'Académie au commencement de 1832.

» 3°. Plusieurs notices en forme de lettres qui ont été lues à l'Académie, en 1831 et au commencement de 1832; elles étaient relatives à la géologie de l'île de Malte; au contact, à l'enchevêtrement des dépôts tertiaires les plus modernes avec les roches feldspathiques et micacées de la presqu'île de Melazzo; au gisement et à l'âge du terrain gypso-salifère de la Sicile.

» 4°. Un rapport général et très étendu sur l'ensemble du voyage; il a été présenté à l'Académie par M. Constant Prevost lui-même dans le courant de 1832 et de 1833. Il est divisé en trois parties qui forment autant de mémoires distincts. A ce rapport sont jointes les pièces suivantes, savoir : (*a*) un journal très détaillé des *observations faites relativement à l'apparition de l'île Julia*, soit personnellement par M. Constant Prevost, soit antérieurement à son voyage, par des habitants de la Sicile et de Malte, dont il a pu re-

cueillir le témoignage verbal ou consulter les notes, témoignages qu'il a soigneusement comparés et appréciés; ce journal ne laisse rien à désirer sous le rapport de la description minutieuse et circonstanciée de tous les phénomènes qui ont précédé, accompagné ou suivi l'éruption volcanique. (*b*). Un relevé des observations thermométriques et barométriques qui ont été faites trois fois par jour, à bord du brick *la Flèche*, non-seulement pendant la durée du voyage, mais encore jusqu'au 5 mai 1832. (*c*). Un portefeuille de près de deux cents feuilles de vues et panoramas géologiques, physiques et pittoresques des côtes de Malte, de Sicile et du golfe de Naples, dessinées, avec beaucoup de soins et d'intelligence, par M. Ed. Joinville, sous la direction de M. C. Prevost.

» 5°. Une notice en forme de lettre et accompagnée de coupes et de vues géologiques, qui a été adressée par M. C. Prevost à M. le président de l'Académie, sur les volcans éteints du Mont-Dore, du Cantal et du Mézin, comparés à l'Etna et au Vésuve; l'objet principal de cette notice est de démontrer que dans la France centrale, pas plus que dans les volcans brûlants de la Méditerranée, il n'était besoin d'avoir recours à l'espèce d'explication qu'on a désignée sous le nom d'hypothèse des cratères de soulèvement, pour rendre raison de la disposition actuelle des grands massifs volcaniques plus ou moins démantelés et superficiellement ravinés qui existent dans ces contrées.

» 6°. Un dernier travail, le plus important peut-être par le grand nombre d'observations positives qu'il renferme, est le catalogue raisonné des collections géologiques recueillies par M. C. Prevost dans ce voyage et déposés par lui, suivant le vœu de l'Académie, au Muséum d'histoire naturelle. Ce catalogue méthodique, de plus de 6,000 échantillons, est accompagné de 70 coupes extraites du journal original de M. C. Prevost, et qui sont exécutées avec une intelligence rare et qui dénote une grande habitude d'observation. Ces coupes se rapportent à chacun des principaux groupes des terrains de la Sicile dont elles expliquent et commentent les gisements les plus remarquables, tels que ceux des terrains volcaniques anciens des différents étages tertiaires, du gravier ossifère des cavernes, des argiles à gypse et à soufre, du grès à meule de Messine, etc.; gisements qui devront être l'objet d'autant de mémoires.

» Ces coupes et ce catalogue méthodique constituent un travail précieux fondamental, exempt de toute spéculation théorique et systématique, que M. Prevost pourra présenter comme garantie et comme contrôle de ses descriptions et de ses observations générales, et dans lequel tous les sa-

vants pourront directement puiser la plus solide de toutes les instructions en matière de géologie. Les préparations et l'examen que les échantillons de roches, qui composent une si nombreuse collection, ont dû subir, la détermination difficile du grand nombre de corps organiques fossiles qu'elle renferme, et la rédaction minutieuse de tant d'articles descriptifs ont exigé un temps considérable que l'auteur n'a pu trouver que successivement et à la longue; et telle est en définitive la cause principale du retard que votre commission a mis à faire son travail sur le tout, et à vous soumettre son rapport.

» Ce retard, au reste, n'a point été stérile pour les résultats du voyage dont M. C. Prevost devait rendre compte à l'Académie, puisqu'il lui a permis d'étendre ses observations sur les terrains volcaniques, par des voyages exécutés tant en Auvergne que sur les bords du Rhin, et d'obtenir ainsi de nouveaux termes de comparaison propres à agrandir le cadre déjà très vaste qui lui avait été tracé à l'occasion de l'île Julia.

» De ces divers éléments des recherches faites par M. C. Prevost, vos commissaires ont extrait l'indication suivante de quelques-uns des principaux résultats. Ces résultats sont relatifs :

» 1° A l'île Julia;

» 2° Aux terrains volcaniques des contrées environnantes;

» 3° Au terrain tertiaire de l'île de Malte;

» 4° Aux terrains tertiaires de la Sicile;

» 5° Enfin aux terrains plus anciens de cette même île.

» Relativement à l'île Julia, on peut, d'après M. C. Prevost, résumer, ainsi qu'il suit, les circonstances qui ont précédé, accompagné et suivi l'apparition du volcan sous-marin.

» 1°. Depuis plusieurs siècles le fond de la mer, à travers lequel le nouveau volcan s'est ouvert, avait été fréquemment et violemment agité par des secousses souterraines qui avaient en même temps affecté avec plus ou moins d'énergie, non-seulement la côte méridionale de la Sicile, mais encore le sol de l'île de Pantellerie, qui en est éloignée de près de 30 lieues. Ces effets s'étaient ordinairement manifestés lorsque les deux autres foyers d'agitation volcanique de la Sicile, c'est-à-dire sa partie orientale ou région de l'Etna, et sa partie septentrionale ou région des îles Éoliennes, demeuraient en repos.

» 2° La nouvelle île ne s'est pas élevée sur un haut-fond, ni sur un banc, ainsi qu'on l'avait annoncé d'abord, mais bien au pied d'un véritable escarpement sous-marin qui termine à l'est le banc de l'*Aventure*, lequel est

large de plus de 20 lieues dans tous les sens, et dont la surface légèrement ondulée, n'est recouverte que de 26 à 40 brasses d'eau au plus, et dans beaucoup d'endroits de 7 à 8 seulement, tandis que la sonde indique plus de 100 brasses de profondeur dans la partie du canal qui est comprise entre le port de Siacca et l'île de Pantellerie.

»3°. C'est entre ces deux points, à environ 12 lieues au sud-ouest du premier et 18 lieues au nord-est du deuxième, à 37° 10′ 50″ de latitude, à 10° 22′ 8″ de longitude, à une ½ lieue nord-ouest environ du banc de Nerita, qu'était situé le nouvel îlot volcanique, par conséquent sur *une ligne* dirigée du nord-est au sud-ouest, et aux deux extrémités de laquelle se manifestent depuis long-temps des agitations souterraines synchroniques. Ces faits remarquables ont été mis en évidence par une carte et deux coupes sous-marines fort instructives que M. C. Prevost a dressées d'après les sondages et les relevés hydrographiques du capitaine Smith, et qui font partie des matériaux soumis à l'Académie.

»4°. L'apparition de la nouvelle île fut précédée de tremblements de terre nombreux et prolongés, qui se manifestèrent vers la fin du mois de juin, et qui furent ressentis sur une étendue de plus de 40 lieues, les uns en mer par les navigateurs, et les autres le long des côtes méridionales de Sicile; ces secousses du sol, le plus souvent dirigées du sud-ouest au nord-est, furent souvent accompagnées de bruits très forts, comparés par les habitants à de longues canonnades entendues de loin.

» 5°. Plusieurs jours avant les premières éruptions, la surface de la mer paraissait bouillonnante, les eaux étaient troubles et couvertes de poissons morts, qui souvent ont été observés jusqu'à plus de 10 lieues du point central de tous ces phénomènes préliminaires.

» 6°. Les éruptions proprement dites ont commencé aux premiers jours de juillet, par des vapeurs légères qui, peu à peu, augmentèrent et finirent par former au-dessus de la mer une colonne de 1500 à 2000 pieds de hauteur sur 60 à 200 pieds de largeur. Ces vapeurs, chargées d'une odeur sulfureuse prononcée, s'élevèrent d'abord seules; puis elles furent mêlées de cendres et de fragments de scories dont la projection était intermittente et accompagnée de lueurs lumineuses et d'éclairs qu'on a présumés être dus à un dégagement abondant de fluide électrique. C'est à la suite de ces projections multipliées de matières incohérentes et souvent incandescentes que les premières proéminences se sont montrées un peu au-dessus du niveau de la mer.

» 7°. La formation de l'île fut successive comme les projections de matières

incohérentes. Plusieurs proéminences isolées se dessinèrent d'abord d'une manière très-nette; bientôt elles s'accrurent de plus en plus, et leur réunion finit par former autour du centre d'éruption un bourrelet de matières meubles, dont la forme varia continuellement comme les circonstances éruptives, et qui, par des additions superficielles, s'éleva graduellement jusqu'à 200 pieds au moins. Depuis sa base jusqu'au sommet, la masse de l'île n'offrait qu'un amas cratériforme de cendres, de sables pyroxéniques et de scories ordinaires, sans apparence d'aucune coulée de lave, et bien moins encore de strates de roches solides et continues, que l'on aurait pu considérer comme un fond de mer soulevé en masse, soit continue, soit crevassée.

» 8°. Enfin, après des éruptions intermittentes semblables en tout aux précédentes, et qui ont duré depuis le milieu du mois de juillet jusqu'à la fin de septembre, l'île disparut lentement et successivement, comme elle avait apparu, mais par une cause différente. Ce ne fut, en effet, ni par effondrement de sa masse, ni par abaissement insensible du sol sous-marin, mais par l'action des vagues, qui, après avoir modifié le contour des bases du cratère pendant les éruptions, continuèrent ensuite à saper ces mêmes bases de tous côtés, provoquèrent l'éboulement successif des cendres, des lapilli et des scories incohérentes dont il était composé, et rasèrent définitivement ce frêle édifice en moins de deux mois de temps. Au mois de décembre, il ne restait à la place du volcan qu'un banc couvert de 9 à 10 pieds d'eau, dont la forme n'a plus rien qui indique son origine, circonstance importante à signaler, ainsi que le remarque M. Prevost, pour faire comprendre la difficulté qu'il y a de retrouver les anciens foyers d'éruptions dans les terrains volcaniques sous-marins qui sont aujourd'hui émergés, et qu'on reconnaît sur certains points de la surface de nos continents.

» De ces résultats positifs et indépendants de toute hypothèse, M. Prevost a été amené à tirer les *conséquences* suivantes, qui lui semblent découler naturellement de la comparaison des faits.

» 1°. L'éruption de 1831 a commencé au fond d'un bassin dominé par un escarpement sous-marin abrupte, dont les bords annoncent une dislocation *linéaire* très ancienne du sol.

» 2°. D'après les traditions que l'on conserve à Malte et en Sicile (dont une remonte au commencement du 17e siècle), d'après la structure des vieux terrains volcaniques sous-marins qu'on voit maintenant émergés et démantelés dans le *Val di Noto*, au pied de l'Etna, il est à présumer que l'éruption

de 1831 n'est pas la première qui ait eu lieu sur ce point de la Méditerranée. Il est probable qu'elle a été anciennement précédée par des éruptions complétement sous-marines, soit de matières scorifiées incohérentes, soit de laves ordinaires qui se sont étendues en forme de nappes plus ou moins inclinées, ou d'accumulations plus ou moins épaisses, et que ces accumulations avaient en quelque sorte préparé le théâtre de la nouvelle éruption, et avaient ainsi diminué la profondeur qui était à combler pour que les matières incohérentes qui ont formé le cratère de 1831 pussent affleurer jusqu'à la surface de la mer et même s'élever fort au-dessus de son niveau.

» 3°. Si ce long travail sous les eaux ne s'est manifesté que très rarement à leur surface par des signes positifs, cela est dû aux circonstances qui, suivant M. Prevost, accompagnent en général les épanchements des matières volcaniques par des bouches sous-marines profondément submergées; les eaux alors condensent et absorbent en tout ou en partie les gaz et les vapeurs qui se dégagent du foyer d'incandescence, et ces fluides élastiques ne peuvent lancer à une grande hauteur, dans un liquide aussi dense que l'eau, la lave et les scories sous-marines. On peut même présumer que le mouvement produit dans la masse des eaux par la sortie brusque et violente des fluides élastiques, doit contribuer à entraîner les matières incohérentes loin des orifices d'éruption, et par conséquent l'élévation des cratères sous-marins doit être moins grande que celle qu'ils auraient respectivement prise à l'air libre.

» 4°. Si les choses, poursuit M. C. Prevost, ne se sont pas ainsi passées dans des temps plus ou moins anciens sur le fond de mer qui a servi de base à l'île Julia, c'est ainsi du moins qu'elles ont incontestablement eu lieu pendant les premiers temps de l'éruption de 1831. Lors donc que le sommet de la montagne sous-marine ainsi formée, s'est approché de la surface de la mer, la pression devenant moindre, le dégagement de la vapeur d'eau a été sensible; et bientôt, par la même raison, la matière de la lave incandescente a pu être lancée dans l'atmosphère; retombant dans l'eau, les cendres et les scories formées par la dissémination de la matière volcanique et par son refroidissement subit, ont été en partie entraînées au loin sous les eaux et en partie accumulées autour de l'orifice d'éruption jusqu'à ce que plusieurs points saillants au-dessus de l'eau s'étant montrés, les circonstances ordinaires atmosphériques ont succédé à celles des volcans sous-marins; un cratère semblable en tous points à ceux qui se forment journellement dans les volcans continentaux, par additions superficielles

et successives, s'est progressivement élevé et nettement dessiné au-dessus du niveau de la mer.

» 5°. Des coulées de lave, dit encore M. C. Prevost, sont peut-être sorties par des fissures du pied et des flancs submergés du cône d'éruption; mais la colonne ascendante de matière fluide n'ayant pas atteint le niveau de la mer, aucune coulée solide et continue n'étant venue consolider les matériaux incohérents de l'île naissante, celle-ci n'a pu résister à l'action des vagues, favorisée par les ébranlements du sol.

» 6°. En un mot, il suffit, suivant M. Prevost, de se rendre un compte aussi simple que naturel de l'action des phénomènes volcaniques les plus vulgaires et les mieux connus, et de la nature de leurs produits sous l'eau et dans l'atmosphère, pour concevoir de la manière la plus nette et la plus incontestable la formation et la destruction du nouveau tertre volcanique. Ce qui est également certain, suivant lui, c'est que, d'une part, cette formation n'a été l'effet ni du soulèvement d'un fond de mer volcanique préexistant, ni d'une énorme boursouflure de lave assez visqueuse pour être restée tout d'une pièce malgré son étendue et malgré son élévation au-dessus de la mer; et que, d'une autre part, la destruction n'a été produite ni par un effondrement, ni par une projection finale de toutes les matières précédemment accumulées; projection qui aurait été occasionée par le dégagement subit d'une immense quantité de matières gazeuses.

» Partant de ces considérations et de celles que lui a suggéré l'examen des terrains évidemment sous-marins du Val-di-Noto, M. C. Prevost est arrivé à des explications intéressantes relativement à la constitution de l'Etna, de Stromboli, de Vulcano et du Vésuve; remarquant que les anciens terrains pyrogènes qui servent de base aux déjections modernes de ces volcans encore en pleine activité, offrent dans leur partie inférieure les caractères des matières volcaniques sous-marines et dans leur partie supérieure les caractères des déjections atmosphériennes, et généralisant ce mode de formation, il a cru pouvoir annoncer, comme un fait positif, non seulement que les bases des grands systèmes volcaniques dont il s'agit, mais encore que les grands massifs de terrains pyrogènes qui forment en France le Mont-Dore, le Cantal et le Mezin, étaient les restes de grands cônes d'éruption qui auraient été démantelés par les puissantes érosions superficielles qui ont ravagé toutes les autres parties de la terre antérieurement à la période géologique dans laquelle nous vivons.

» A cette occasion, M. C. Prevost est entré dans l'examen et la discussion d'hypothèses bien conçues qui tendent à établir une opinion toute dif-

férente. Il n'est pas dans l'objet de ce rapport de le suivre dans cette discussion que depuis il a soutenu en diverses circonstances, qui est devenue très animée, et qui aura du moins l'avantage d'exciter de nouvelles recherches. Il nous reste d'ailleurs trop à dire des observations positives qui ont occupé M. C. Prevost sous beaucoup d'autres points de vue importants.

» Toutefois, nous ne pouvons le suivre dans les nombreux détails que renferment ses rapports, son journal et son catalogue raisonné. Nous nous bornerons à signaler quelques-unes des observations les plus essentielles. Elles embrassent différents ordres de faits.

» Parmi celles qui sont particulièrement relatives aux phénomènes volcaniques, nous signalerons la distinction de produits volcaniques sous-marins de différents âges dans le val de Noto, depuis ceux antérieurs aux terrains de la période crayeuse jusqu'à ceux postérieurs aux plus récents des terrains tertiaires.

» La description du gisement près de Mellili de ce singulier bitume foliacé que l'un de nous a décrit sous le nom de *dussodyle*.

» La découverte auprès de Militello que des couches de matières noires compactes renfermant une grande abondance de coquilles marines très bien conservées, ne sont que des strates de cendres endurcies sous les eaux, et non des basaltes, comme on l'avait supposé.

» La description des volcans boueux de *Macaluba* près de Girgenti, et des stuffs ou étuves du mont S.-Calogero, celle des effets de la décomposition des roches volcaniques tant auprès des bouches de l'Etna, du Vésuve, de Stromboli, que dans les solfatares de Vulcano, de Lipari, de Puzzoles. La nature et la progression de ces effets sont attestés et démontrés dans la collection par un grand nombre d'échantillons aussi intéressants que bien choisis.

» Passant maintenant à des observations d'un autre ordre, et d'abord aux terrains tertiaires, nous citerons les suivantes.

» La collection très riche en roches et en fossiles que M. C. Prevost a recueillie à Malte, dont la géologie était peu connue, porte à penser que le sol de cette île est entièrement ou presque entièrement composé de terrains tertiaires les plus récents, qui, par la puissance, par l'homogénéité et la finesse de grains de la plupart des bancs (qui sont exploités avec tant d'avantage), sembleraient être des dépôts pélagiens qui se seraient formés loin de tout rivage. Au milieu de ces couches, dont il a nettement distingué plusieurs étages, il a trouvé avec ces

énormes glossopètres qui sont connus depuis long-temps, non-seulement des ossements de mammifères, et notamment une dent de petit hippopotame, mais encore des moules de coquilles analogues à celles des terrains subapennins, qu'il croit avoir été enveloppées à une époque à laquelle ils étaient déjà fossiles, ce qui serait très singulier. Il a remarqué encore dans la physionomie générale du sol de Malte deux plateaux, dont le supérieur au S. E. de l'île, se termine, d'une part, par une falaise abrupte, et de l'autre par une suite de terrasses en étage, qui le réunissent au plateau inférieur, à l'extrémité duquel se trouve la cité Vallette. C'est à l'inclinaison des couches de ce système vers le N. E. que sont dus les nombreux ports qui se voient presque exclusivement le long de cette partie de l'île.

» Passant à la Sicile, il nous suffira de rappeler en peu de mots la carte géologique de cette contrée, et la belle coupe dont nous avons déjà parlé, d'autant plus que cette dernière a déjà été insérée dans le *Bulletin de la Société géologique*: on y remarque bien distinctement le mode de dislocation des terrains tertiaires, leur division en deux étages au moins, superposés transgressivement et dont le plus ancien paraît être suivant l'auteur, de l'âge des collines subapennines, leurs rapports avec les produits volcaniques et les dépôts de gypse et de soufre; mais sous tous ces points, comme aussi sur tout ce qui concerne les phénomènes du remplissage des cavernes de Syracuse, de Céphalu, de Palerme, les dépôts de coquilles extrêmement récentes de la presqu'île de Melazo, leurs rapports avec les roches micacées, l'âge des conglomérats modernes de la plage de Messine, nous attendrons les développements que M. Constant Prevost se propose de donner. Cette tâche lui sera facile, car les éléments et les pièces justificatives existent déjà dans son catalogue raisonné, et dans les collections qu'il a rapportées.

» Par la même raison nous n'entrerons pas dans plus de détails relativement aux nombreuses observations qu'il a recueillies tant sur le Vésuve et sur les éruptions de ce volcan dont il a été le témoin, que sur la constitution des champs Phlégréens, et notamment sur la baie de Pouzzole et sur les phénomènes peu anciens et successifs, tant d'immersion du sol dans les eaux de la mer que d'émersion, qui paraissent attestés par l'état des ruines du temple de Sérapis, et par l'existence des balanes et des serpules qu'on voit fort au-dessus de l'eau sur les piles du pont de Caligula; M. Prevost doit en faire l'objet de communications plus détaillées que ce qu'il a déjà consigné dans son grand catalogue raisonné.

Conclusions.

» D'après tout ce qui précède nous pensons.

» 1°. Que M. Constant Prevost a rempli de la manière la plus satisfaisante, la mission que l'Académie lui avait confiée, et que l'extension qu'il lui a donnée atteste tout-à-la-fois son zèle éclairé et son dévouement pour les progrès de la science.

» 2°. Qu'il y a lieu d'insérer dans les *Mémoires des Savants étrangers*, le rapport général dans lequel M. Constant Prevost a rendu compte de son voyage à l'île Julia, et dans les parties voisines de la Sicile.

» 3°. Que quelque intéressantes que soient les observations que M. Constant Prevost a communiquées sur les autres parties de la Sicile, sur Malte, sur Lipari, sur Stromboli, sur le Vésuve et sur les champs Phlégréens, on ne pourra les apprécier d'une manière proportionnée à leur importance, que lorsque l'auteur en aura complété la description et l'aura soumise à l'Académie. »

Ces conclusions sont adoptées.

Après la lecture de ce Rapport, M. *Arago* demande à l'Académie la permission de lui soumettre, dans la prochaine séance, plusieurs observations de physique qui lui paraissent de nature à rendre moins certaines quelques conclusions que M. *Prevost* a cru pouvoir déduire de son travail, et, en particulier, la conclusion que l'île n'a pu être l'effet d'un soulèvement de la mer.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences ; 1836, n° 9, in-4°.

Clinique chirurgicale, exercée plus particulièrement dans les camps, et les hôpitaux militaires ; par M. le baron LARREY ; tome 5, in-8°, avec un atlas in-folio.

Transactions of the horticultural Society of London ; second series ; in-4°.

Breve Idea de la Administracion del Comercio y de las rentas y gastos de la Isla de Cuba, durante los annos de 1826 *à* 1834 *; par* M. D. RAMON DE LA SAGRA ; in-8°.

Cinco Meses en los Estados-Unidos de la America del Norte ; par le même.

Traité complet du Régime sanitaire des aliénés, ou Manuel des Établissements qui leur sont consacrés ; par M. SCIPION PINEL ; in-4°. (Réservé pour le concours Montyon.)

Histoire Naturelle des Iles Canaries ; par MM. WEBB et BERTHELOT ; 4e livraison de texte et de planches,

Abrégé élémentaire de Chimie, par M. LASSAIGNE, 2e édition, 2 vol. in-8°, avec un atlas in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen ; n° 41, in-8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts d'Angers ; 2e vol., 2e livraison, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale ; par M. MIQUEL ; 5e année, tome 10, 4e livraison, in-8°.

Journal de la Société générale des Naufrages et de l'Union des nations ; n° 1 et 2, in-8°.

Gazette médicale de Paris ; tome 4, n° 10, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux ; n°s 26 — 28, tome 10, in-4°.

Journal de Santé ; n° 132.

Écho du Monde savant ; n° 10 ; in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 MARS 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *Geoffroy-Saint-Hilaire*, après avoir rappelé les communications récemment faites sur les orangs-outangs par M. de Blainville et par lui-même, met sous les yeux de l'Académie deux orangs-outangs de Bornéo, l'un femelle et très jeune que le Muséum d'Histoire naturelle possédait déjà depuis long-temps, l'autre mâle et adulte qui vient de lui être envoyé par M. Temminck, directeur du Musée de Hollande. L'acquisition de ce dernier individu donne, pour la première fois, aux zoologistes français, les moyens de connaître, par des observations directes, l'orang-outang dans son état parfait.

M. *Julia Fontenelle* transmet une observation tirée du cinquième volume de la *Clinique chirurgicale* de M. Larrey et de laquelle il résulte qu'un officier français (M. Morel) encore vivant, a été deux fois pris pour mort et deux fois enterré comme tel. M. Julia demande que cette observation soit communiquée à la commission Montyon chargée de statuer sur son ouvrage concernant *l'incertitude des signes de la mort.*

M. *Moncey* adresse une note qui paraît être un projet de quadrature du cercle.

M. *Hossard* écrit qu'un certain nombre de jeunes personnes contrefaites

dont il va entreprendre la guérison, sont réunies dans une des salles du secrétariat, où les membres de la commission Montyon pourront constater leur degré actuel de difformité.

ASTRONOMIE. — *Note de M. Am.* SÉDILLOT *sur la découverte de* LA VARIATION, *par Aboul-Wefâ, astronome du* 10*e siècle.*

Deux objections sont faites au mémoire de M. Am. Sédillot. (*Voir le Compte Rendu*, tome 2, page 205.)

1°. *Ne serait-il pas possible que le passage découvert et traduit par M. Sédillot, fût une interpolation dans une copie de l'ouvrage de l'astronome de Bagdad, postérieure à Tycho-Brahé* (1610)?

2°. *Si Aboul-Wefâ a reconnu la troisième inégalité lunaire, comment se fait-il qu'aucun des auteurs arabes qui lui ont succédé n'en ait parlé?*

RÉPONSE A LA PREMIÈRE OBJECTION.

« 1°. Le manuscrit de la Bibliothèque du Roi faisait partie des livres du Shah Rokh, fils de Tamerlan (1377-1447); un sceau apposé sur plusieurs des feuillets le prouve péremptoirement. On sait, comme nous l'apprend M. Reinaud, de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, dans son ouvrage *sur les monuments arabes et persans* du cabinet de M. le duc de Blacas, que l'un des usages des cachets chez les orientaux était de servir à *marquer la propriété*; c'est ainsi qu'en tête de leurs livres et de tout ce qui leur appartient, on trouve l'empreinte de leurs devises; le sceau que porte le manuscrit d'Aboul-Wefâ est conforme à une médaille du Shah Rokh que possède M. de Blacas, si ce n'est qu'il contient en plus ces mots : *Min Koutoubi Ichœzane* (*ex libris thesauri*, etc.). D'ailleurs, l'état et l'apparence du manuscrit ne peuvent laisser aucun doute sur son ancienneté; il a été acheté, en 1670, par le voyageur Jean-Michel Wansleb, envoyé en Orient par le ministre Colbert pour faire l'acquisition de manuscrits destinés à la Bibliothèque du Roi; et M. Reinaud pense que la copie doit être d'une époque même antérieure à celle du Shah Rokh.

» 2°. Aux preuves matérielles que nous venons d'exposer, nous ajouterons quelques considérations qui tendent également à faire rejeter l'hypothèse de l'intercalation du passage dans une copie de l'ouvrage d'Aboul-Wefâ, qui serait postérieure à Tycho-Brahé (1610).

» Aboul-Wefâ présente la découverte de la troisième inégalité lunaire comme étant le fruit de ses propres observations, et l'explication qu'il

donne diffère notablement de celle de Tycho-Brahé; on a inséré, dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des Sciences* (n° 9, 1836), la traduction du chapitre de l'astronome arabe; nous allons mettre en regard l'appendice trouvé à la mort de Tycho-Brahé, dans ses papiers, et publié pour la première fois, neuf ans après, 1610. »

« Experti sumus hos circulos omnibus apparentiis necdùm satisfa-
» cere, si quidem in octantibus sive mediis locis inter quadraturas et syzy-
» gias ☌ et ☍, cum luminaria sesquisigno inter se distant, adhuc inæqua-
» litas quædam, et differentia satis perceptibilis sese ingerat, necessum
» videbatur, adhuc alium parvum circellum per quem hæc variatio excuse-
» tur superaddere, in quo centrum epicycli majoris non in circumferen-
» tia sed per diametrum transversum, motu quodam librationis, circulari
» tamen, ut alias apud Copernicum fieri solet, analogo, hinc inde trans-
» fertur, efficiens prosthaphæresin quamdem a ☌ et ☍ luminarium usque
» ad quadraturas semper addendam et rursus a quadraturis ad ☌ et ☍
» subtrahendam a media longitudine ☽ a ☉, ut verus locus centri epicycli
» prodeat. Motus autem hujus librationis duplici distantiæ veræ ☉ et ☽
» commensurabilis est, maximamque variationem 40′ 30″ in primo et ter-
» tio a ☌ octante addendam, in secundo vero et quarto octante subtra-
» hendam procreat. » (*Tycho-Brahe, Francofurti*, 1610; *appendice intercalé entre les pages* 112 *et* 113, *tome* Ier.)

» On voit qu'Aboul-Wefâ et Tycho-Brahé sont même arrivés à deux résultats différents; le premier faisait la *variation* de 45 minutes environ; le second la fait de 40′ 30″, et dans les nouvelles tables de M. Damoiseau, elle est de 39′ 29″ 7.

» D'un autre côté, on ne saurait supposer que les Arabes du dix-septième ou du dix-huitième siècle aient été les auteurs *d'une interpolation de cette nature*, et dans cette occasion, nous sommes heureux d'avoir pour autorité l'opinion de notre illustre orientaliste M. le baron Silvestre de Sacy, qui n'admet pas la possibilité d'un pareil fait; les Turcs et les Arabes, qu'ils ont subjugués, ont si peu profité des connaissances scientifiques des Européens, que le *Djihan-Numah*, imprimé dans ces derniers temps à Constantinople, reproduit les longitudes erronées, données par Aboul-Hhassan de Maroc, en 1229, pour l'Afrique et l'Asie. (*Voir le Traité des instruments astronomiques traduit par M. Sédillot, tome* 1er, *page* 312.)

» *Nota.* Maintenant, si l'on veut entendre par interpolation l'*insertion d'une phrase ou d'un passage dans un ancien manuscrit*, nous ajouterons aux preuves que nous venons de déduire celles qui suivent :

» 1°. L'écriture est identiquement la même dans tout le manuscrit;

» 2°. Aucun folio n'a été intercalé;

» 3°. Le passage n'est pas seulement complet et réclamé par l'ordre des matières; il se trouve encore indiqué, dans une table générale qui précède, avec une grande précision.

» Il n'est donc pas possible que l'interpolation ait été faite par un Européen. »

RÉPONSE A LA SECONDE OBJECTION.

» Dès l'instant qu'il est bien avéré qu'Aboul-Wefâ est l'auteur de la découverte de la variation, la seconde question devient étrangère à notre sujet.

» Cependant, nous allons en faire un examen particulier, parce qu'elle servira à montrer toute l'importance qu'il y aurait à favoriser l'étude approfondie des manuscrits scientifiques des Arabes.

» *Comment se fait-il*, a-t-on dit, *qu'aucun des auteurs arabes qui ont succédé à Aboul-Wefâ, n'ait parlé de sa découverte?*

» Il faudrait d'abord établir que *les auteurs arabes qui ont succédé à Aboul-Wefâ* n'en ont point parlé; or, nous les connaissons à peine; ceux dont les ouvrages nous sont parvenus, ont précédé Aboul-Wefâ, ou furent ses contemporains; *Isaac Ben Honain* vivait en 817; *Thébit Ben Chorath*, vers la même époque (il est cité dans *Ebn-Jounis*, 980); *Albategni*, en 880; *Abderrahman Suphi*, en 947, *Alfragan*, en 950; *Ebn-Jounis*, en 980; et notre auteur *Aboul-Wefâ* est mort au commencement du onzième siècle.

» En Espagne, nous trouvons au onzième siècle, *Arzachel* et *Géber*, sans qu'on sache exactement en quelles années ils florissaient; on a prétendu que *Géber* était postérieur à *Arzachel*, parce qu'il l'avait cité; maintenant il est prouvé qu'il n'a cité que des noms grecs et qu'il est resté étranger à tout ce qui s'est fait en astronomie depuis *Albategni*, 880; quant à *Arzachel*, on lui attribue les *Tables Tolédanes*, mais ces tables inspirèrent si peu de confiance qu'on leur préféra toujours celles d'*Albategni*.

» Nous ne pouvons donc mentionner, comme postérieurs à *Aboul-Wefâ*, qu'*Alpétrage* et *Aboul-Hhassan*, tous deux de Maroc (douzième et treizième siècle), mais l'on sait qu'*Aboul-Hhassan*, dans son traité des *Instruments astronomiques* ne s'est point occupé des mouvements de la Lune et de ses inégalités; et pour *Alpétrage*, il ne s'est attaché qu'à Ptolé-

mée, et son livre n'offre d'intéressant que quelques détails sur les mouvements des étoiles.

» Tels sont les seuls savants arabes sur lesquels nous ayons quelques notions étendues; encore ces notions sont-elles fort imparfaites.

» Il existe cependant un très grand nombre de traités astronomiques; mais pour les uns, nous ne savons pas ce qu'ils contiennent (*Wahan*, *Abounasra Alfarabi*, *Abdallah Ben Blassan*, *Ahmed Ben Mohammed al Sugan*, etc., etc.); pour les autres, nous ignorons jusqu'aux noms de leurs auteurs; ces traités restent enfouis dans quelques-unes des bibliothèques de l'Europe (à Leyde, à Oxford, à l'Escurial, à Constantinople), sans qu'on ait encore tenté aucune exploration de ce côté.

» Si nous passons aux astronomes persans et tartares-mongols, qui se sont appropriés les travaux de l'école arabe, nous sommes obligés d'avouer que nous ne les connaissons pas mieux, et personne ne saurait affirmer qu'ils n'ont pas su l'existence de *la variation* (notamment *Olugh Beig*, vers 1447, dont nous n'avons encore que des fragments). On a examiné, il est vrai, quelques-unes de leurs tables astronomiques et le calcul de *la variation* ne s'y trouve pas introduit; mais M. Sédillot en a expliqué ainsi la raison :

« Pendant qu'Aboul-Wefâ observait à Bagdad, Ebn-Jounis rédigeait au Caire, sa *grande Table Hakémite*, et il n'avait alors aucune idée de *la variation*. Ce sont ses tables luno-solaires que les Persans et les Mongols ont adoptées et suivies; elles se trouvent reproduites : 1° chez les Persans, dans les *Tables Gélaléennes* d'Omar Cheyam (1079); 2° chez les Grecs, dans *la Syntaxe* de Chrysococca; 3° chez les conquérants Mongols, dans les *Tables Ilkhaniennes* de Nassir Eddin Thoussi; 4° chez les Chinois, dans l'*Astronomie* de Cochéou-King. »

» On ne doit donc pas s'étonner qu'on n'ait point trouvé dans ces tables ainsi transformées, le calcul de *la variation*. (*Voir* à cet égard *la lettre* adressée au Bureau des Longitudes en 1834, par M. Sédillot.)

» Ces considérations seront plus tard l'objet de mémoires spéciaux; quant à la question principale, elle est complétement résolue; Aboul-Wefâ est bien réellement l'auteur de la découverte de *la variation*. »

M. Libri nous a remis la note suivante, comme résumé de la réponse verbale qu'il a faite à la nouvelle communication de M. Sédillot.

« Après la lecture de la lettre de M. Sédillot, M. Libri demande la parole, et commence par annoncer à l'Académie que, malgré son vif

désir de s'occuper de cette question importante, l'état d'immobilité complète dans lequel il est forcé de tenir encore son bras droit ne lui a pas permis de faire les recherches qui lui auraient été nécessaires pour tâcher d'éclaircir ce point intéressant d'histoire scientifique. Pour le moment, il se borne à rappeler à l'Académie qu'il n'a fait, dans une des précédentes séances, qu'émettre des doutes sans jamais prétendre affirmer d'une manière absolue qu'il avait été impossible aux Arabes de connaître la *variation*. L'examen attentif du manuscrit, et surtout du passage que M. Sédillot a traduit, peut seul fournir les éléments nécessaires à la solution de la question. Dès que sa santé sera rétablie, M. Libri s'empressera de répondre à l'honneur que l'Académie lui a fait de le nommer membre de la commission qui doit examiner le travail de M. Sédillot, en faisant tout ce qui dépendra de lui pour essayer de diminuer l'incertitude qui règne encore sur le sujet en discussion.

D'ailleurs, M. Sédillot ne doit pas s'étonner si l'annonce de la découverte de la *variation* par les Arabes a pu faire naître des doutes dans l'esprit de plusieurs personnes; cela tient surtout aux circonstances suivantes. M. Sédillot a publié, il y a déjà quelque temps (1), un mémoire pour démontrer que les Arabes avaient connu aussi la *géométrie de position*; mais la lecture même de son mémoire a prouvé à tous les géomètres que, peu au fait probablement de ce qui constitue la véritable *géométrie de position*, M. Sédillot s'était laissé égarer par le mot *position*, et qu'il avait cru que l'on pouvait rapporter à cette branche de mathématiques des problèmes où il ne s'agissait que de déterminer la *position* d'une ligne, et qui appartenaient par conséquent à ce que la *géométrie analytique* a de plus élémentaire. Plus récemment, dans le mémoire même qui est soumis au jugement de l'Académie, et que l'auteur a inséré aussi dans le *Journal Asiatique*, M. Sédillot a cité et critiqué plusieurs passages du premier volume de l'*Histoire des Sciences mathématiques en Italie*, ouvrage que M. Libri a publié depuis peu. Or, M. Libri saisit cette occasion pour déclarer à l'Académie que non-seulement M. Sédillot lui a prêté des opinions qui n'étaient pas les siennes, et que, par suite, il a pu facilement critiquer, mais que même (bien involontairement sans doute) il a dénaturé des passages de l'ouvrage de M. Libri, que M. Sédillot paraissait de reproduire, mais dans lesquels il omettait ou changeait des mots ou des membres de phrases, et donnait ainsi un tout autre sens que celui qui résultait des expressions de

(1) *Nouveau Journal Asiatique*, Mai 1834.

M. Libri. A l'appui de cette assertion, M. Libri cite un passage du mémoire de M. Sédillot, où l'on fait adopter à l'auteur de l'*histoire* déjà citée, les idées de Delambre, qui avait affirmé que les Arabes avaient admis *sans la moindre modification* l'Astronomie des Grecs et où l'on semble rapporter textuellement un passage qui se trouve à la page 154 de l'ouvrage de M. Libri, mais en le tronquant et le modifiant tellement que cette idée semble en effet ressortir d'une phrase où l'auteur avait voulu dire le contraire.

» Ainsi M. Sédillot ayant commencé par attribuer aux Arabes une découverte importante qu'ils n'avaient point faite, et n'ayant point montré toute l'exactitude nécessaire dans les citations d'un ouvrage publié récemment, ils n'est pas étonnant, ajoute M. Libri, que ces circonstances aient pu contribuer à jeter quelque incertitude dans l'esprit des personnes appelées à discuter la réalité de la découverte de la *variation*, attribuée par M. Sédillot à Aboul-Wefâ.

» Relativement à la nouvelle lettre de M. Sédillot, dont M. Arago vient d'entretenir l'Académie, M. Libri croit ne devoir insister que sur deux points principaux : d'abord il est inexact de dire, comme l'affirme M. Sédillot, que les plus célèbres astronomes orientaux aient été antérieurs à Aboul-Wefâ et qu'on puisse expliquer par là le silence des successeurs de l'astronome de Bagdad. Ensuite M. Libri signale la grande difficulté que les plus illustres philologues ont toujours rencontrée quand il s'est agi d'établir un fait historique uniquement sur l'âge incertain d'un ancien manuscrit.

» Il suffirait de citer Nassir-Eddin, dont le nom est devenu si populaire même en Occident, pour prouver que les plus illustres astronomes orientaux n'ont pas précédé Aboul-Wefa. D'autre part, en disant que Nassir-Eddin n'a pas parlé de la *variation*, parce qu'il s'est borné à copier Ptolémée, on ne ferait que fournir des arguments à ceux qui, comme Delambre, pourraient croire, à tort cependant, que les Arabes n'ont rien ajouté aux connaissances astronomiques des Grecs. Mais sans descendre jusqu'à Nassir-Eddin, M. Libri fait remarquer à l'Académie que M. Sédillot a été dans l'erreur lorsqu'il a affirmé qu'Ibn-Younis étant contemporain d'Aboul-Wefâ, ne pouvait pas parler de la découverte de la *variation* attribuée à ce dernier. Car si la *variation* avait été découverte par Aboul-Wefâ en 975, comme l'affirme M. Sédillot, Ibn-Younis qui, dans la table Hakemite rapporte des observations faites l'an 1007, et qui écrivait par conséquent plus de trente ans après Aboul-Wefa, se serait trouvé placé dans les meilleures conditions possibles pour rendre compte d'une découverte si importante qui aurait été faite assez long-temps avant l'époque à

laquelle il écrivait pour qu'il dût la connaître, et qui cependant aurait été encore assez récente pour qu'il eût été impossible qu'elle fût déjà oubliée.

» Pour ce qui est de l'âge du manuscrit que M. Sédillot croit antérieur à Tycho-Brahé, surtout d'après le sceau du Schah-Rokh qui paraît s'y trouver, M. Libri dit que c'est une question qui ne peut être décidée que d'après l'examen du manuscrit, et qui en tout cas ne peut être résolue que d'une manière conjecturale; car il est reconnu d'abord que l'examen de l'écriture et du papier ne suffisent pas pour déterminer avec une approximation suffisante l'époque à laquelle appartient un manuscrit, même quand il s'agit de manuscrits européens que l'on connaît beaucoup mieux que ceux qui nous sont venus de l'Orient. Ensuite, en ce qui concerne le sceau, M. Libri prouve, par des exemples tirés de notre histoire littéraire, que souvent on a eu l'habitude de continuer pendant long-temps à marquer les livres d'une bibliothèque du sceau adopté par le fondateur, et il termine en indiquant l'exemple fort singulier de deux princes italiens, l'un duc d'Urbin, l'autre grand-duc de Toscane, qui, à plusieurs siècles de distance avaient adopté la même devise, devise qui dans les temps futurs pourra occasioner des doutes et des incertitudes quand il s'agira de déterminer et de distinguer les monuments qui appartiennent à l'un ou à l'autre de ces deux princes. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Étoiles filantes du 14 novembre 1835.*

M. *Arago* communique à l'Académie l'extrait suivant d'une lettre de sir John Herschel à M. Baily, datée du cap de Bonne-Espérance.

« Pendant toutes mes explorations du ciel en novembre, j'ai été aux aguets des étoiles filantes. J'avais aussi recommandé à mon aide, M. Stone, d'épier soigneusement ces météores pendant le temps que j'aurais l'œil au télescope. Le 13 il ne vit rien; le 14 je lui fis la même recommandation, et à 0^h de temps sidéral, nous commençâmes nos explorations ordinaires en nous relevant successivement; celui de nous deux qui n'était pas à la lunette continuant toujours à chercher des étoiles filantes. Jusqu'à $4^h\ 8'$ de temps sidéral, ni lui ni moi n'en avions encore vu une seule. A ce moment, M. Stone me cria : « Voilà la plus grande que j'aie vue de ma vie! » Elle tomba perpendiculairement dans l'azimuth nord, un demi-point (de la boussole) ouest environ. A $4^h\ 42'\ 59''$ il m'en annonça encore une grande. Celle-ci tomba au nord, deux points est. Sa chûte ne fut pas perpendiculairement; la ligne de descente penchait un peu vers l'est. Celle-ci, sui-

vant M. Stone, était aussi grande que Jupiter. A $4^h 46' 39''$, il en vit tomber une troisième à l'est de Jupiter, et encore plus obliquement que la précédente. Enfin, à $4^h 53' 59''$, l'éclat que jeta une quatrième étoile m'excita à quitter la lunette. Cette dernière était la plus belle de toutes; elle tomba obliquement dans l'azimuth 20° ouest. Stone, qui tournait le dos à ce côté du ciel, lequel d'ailleurs était caché pour lui par des arbres, crut qu'il venait de faire un éclair. L'étoile laissa une trace lumineuse très étroite et sensiblement tortueuse, qui resta visible pendant 20 secondes environ. Ce météore avait une intensité égale au plus grand éclat de Vénus dans ce pays. Je dois rappeler qu'au Cap, la lumière de cette planète est assez vive pour occasioner des ombres bien marquées et qui accusent distinctement la forme des corps interposés, non-seulement quand elles se projettent sur une muraille blanche, mais même quand elles tombent sur le sol. Vous pouvez être sûr que, si je suis encore au Cap au mois de novembre prochain, je ne manquerai pas de faire attention aux étoiles filantes dans les nuits du 13 et du 14, quoique jusqu'à présent je soie porté à ne voir dans tout ceci qu'une coïncidence fortuite. J'ajouterai cependant que depuis le 14 je n'ai vu aucun météore un peu considérable. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Lettre de* M. FREYCINET *à* M. ARAGO *sur les premières expériences faites à Aix en Provence, aux bains de Sextius.*

(*Voir* le Ier volume des *Comptes Rendus*, page 445.)

« Depuis mon arrivée en Provence, qui n'a pu avoir lieu qu'à la fin de janvier, je me suis occupé avec zèle de tout ce qui se rapporte à la mission que l'Académie a bien voulu me donner. Indépendamment de la source des bains Sextius et de celle du bassin de Barret, qui jouent le rôle principal dans tout ce qui a été écrit sur les eaux d'Aix, j'ai exploré une vingtaine de fontaines, de sources et de puits dont les eaux chaudes, à ce qu'on assure, ont une relation non douteuse avec les premières. Partout j'ai déterminé leur température par un nombre assez grand d'observations et avec des précautions assez minutieuses pour qu'on puisse compter sur leur exactitude. J'ai aussi mesuré le débit des deux sources principales, celles des bains Sextius et des Bagniers, et pris des échantillons des eaux dont il importe le plus de constater l'identité. Plus tard, j'aurai l'honneur de rendre un compte détaillé à l'Académie de toutes mes expériences; mon but n'est pour l'instant que de lui faire connaître la marche générale des travaux auxquels je me suis livré, et de prendre ses ordres sur ce qui pourrait lui paraître à propos que je tentasse encore.

» C'est un fait établi par l'histoire d'un long procès, que les fontaines de la ville sont alimentées par les eaux du bassin de Barret, situé en pleine campagne à un quart de lieue d'Aix. Or, d'après une moyenne entre cinquante observations, j'ai trouvé que les eaux de Barret ont 20^d,06 centig. de température, tandis que celles des bains Sextius s'élèvent à 34°,16. La surface des premières se trouve à plus de 5 mètres de profondeur au-dessous du sol.

» Pour étudier d'où pouvait provenir cette singulière différence, j'eusse désiré pouvoir faire dévier en totalité les eaux de Barret dans le lit du ruisseau de la Touësse, qui en est voisin; cette opération n'offrait rien de difficile ni de bien coûteux, mais je n'ai pu l'obtenir des autorités administratives qui, d'ailleurs, m'ont accueilli avec une extrême bienveillance et ont favorisé mes opérations avec autant de grâce que de bonté; il m'a fallu penser à d'autres moyens dérivatifs.

» L'emploi du syphon était le plus naturel et celui dont la manœuvre devait être à la fois la plus simple et la moins coûteuse. J'avais toute la différence de niveau nécessaire pour produire un grand effet, en sorte que je me suis décidé à en construire un. Mais pour ne pas tomber dans des dépenses trop considérables, je me suis contenté de le faire en fer-blanc; sa longueur était d'environ 100 mètres, et son diamètre de 8 centimètres.

» Trois expériences successives m'ont offert chaque fois un phénomène dont je n'ai pu me rendre compte. Dès le début, la colonne d'eau qui avait servi à amorcer l'instrument, s'est divisée par une suite de nœuds, dans lesquels le vide s'étant produit, la pression extérieure de l'air a fait aplatir le tuyau en autant de points, ce qui en a tout-à-fait arrêté le jeu.

» Une vis d'Archimède, demandée au préfet de Marseille, et qui m'avait été prêtée, m'offrait un nouveau moyen que je résolus de tenter. Mais pour donner à cette machine l'inclinaison nécessaire à son maximum d'effet utile, il m'a fallu faire dans le sol une tranchée assez profonde pour l'écoulement des eaux de Barret.

» Au commencement, le débit de cette vis a été d'environ 500000 litres d'eau en vingt-quatre heures. Mais cette abondance ne s'est pas continuée; il s'est établi un équilibre entre le produit de la machine et ce qui s'écoulait par les conduits souterrains, en sorte que nous n'avons plus obtenu qu'à peu près 350000 litres en vingt-quatre heures. Cette manœuvre qui, prolongée pendant soixante-sept heures, a exigé l'emploi de 21 hommes, divisés en trois escouades, travaillant le jour et la nuit, et se relevant à de certains intervalles, se terminera ce soir.

» J'aime à me flatter que la suppression d'une pareille quantité d'eau produira une intermittence dans le produit des fontaines chaudes d'Aix, et qu'il me sera possible de l'observer. A cet effet, je vais commencer, dès demain, une série d'expériences journalières du débit de la source des bains Sextius et de celle des Bagniers, ainsi que de leur température, et si je trouve une différence notable avec ce que j'ai obtenu déjà, j'étendrai mes observations sur d'autres points.

» Si, contre mon attente, ce moyen ne produisait rien d'appréciable, je désirerais être autorisé par l'Académie à faire construire un nouveau syphon en fonte de fer de 11 centimètres de grosseur, qui, ne devant pas offrir l'inconvénient de celui dont j'ai tenté l'usage, donnerait indubitablement une intermittence plus importante dans les eaux des fontaines de la ville. »

ANATOMIE DES INFUSOIRES. — *Réclamation de* M. EHRENBERG.

M. Peltier écrivit à l'Académie, le 8 de février (*voyez ces Comptes rendus,* tom. II, pag. 134) qu'il avait vainement cherché les nombreux estomacs que M. Ehrenberg a aperçus dans les animalcules microscopiques. Le savant naturaliste de Berlin témoigne ses regrets qu'à la suite d'une expérience négative on se soit déterminé à révoquer en doute *toute une série de phénomènes et l'organisation d'une classe entière d'animaux.* « J'espère, dit-il, en terminant sa lettre, que l'organisation (avec peu d'exceptions) très compliquée des infusoires, paraîtra dans tout son jour dans le nouvel ouvrage que je prépare, sous le titre : *Les Infusoires distribués en deux classes d'animaux qui échappent à la vue de l'homme et qui sont doués de tous les systèmes principaux de l'organisation animale.* J'aurai l'honneur de faire hommage de cet ouvrage à l'Académie. Trente-huit planches in-folio, gravées au burin, d'après mes propres dessins, sont déjà terminées. Elles offrent, non-seulement dans toutes les tribus, mais dans presque tous les genres, et même dans la plupart des espèces des genres des animaux infusoires nus ou pourvus de carapace (bouclier), les organes de la digestion et de la génération; souvent le système nerveux; les paquets de muscles longitudinaux et moteurs en tout sens des vaisseaux, des branchies ou organes palpitants; la bouche garnie de dents et les organes de la vue. Je possède dans ce moment près de mille objets anatomiques et presque toutes les espèces des Infusoires mêmes, préparés pour le microscope, dans le genre de ceux que j'ai eu l'honneur d'envoyer à l'Institut.

» C'est pour avoir méconnu si long-temps la véritable organisation des

Infusoires, et oublié, pour ainsi dire, combien les idées de grandeur sont relatives et de peu d'importance physiologique, qu'on s'est persuadé, par erreur, que la simplicité de l'organisation doit être nécessairement liée à sa petitesse. »

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur l'ajustement de l'œil aux différentes distances; par* M. MAUNOIR, de Genève.

M. Maunoir considère comme un fait démontré par les expériences de sir Everard Home et de Ramsden, que la convexité de la cornée varie selon la distance de l'objet regardé (1). Il n'est pas aussi affirmatif à l'égard des épreuves que firent ces mêmes physiciens sur un œil privé de cristallin à la suite de l'opération de la cataracte. Pour que ces épreuves pussent paraître entièrement concluantes, « il faudrait, dit M. Maunoir, qu'elles fussent faites sur » un œil dont aucune partie, excepté le cristallin, n'eût souffert ou n'eût » éprouvé la plus légère altération lors de l'opération. On ne peut guère » espérer que ces conditions soient obtenues d'une manière absolue chez » les aveugles opérés par les méthodes les plus connues : l'abaissement et » l'extraction du cristallin. Dans le déplacement ou l'abaissement, on blesse » la choroïde, souvent qelques nefs ciliaires, toujours les procès ciliaires » qui servent d'attache au cristallin; on refoule celui-ci dans la partie in- » férieure de l'humeur vitrée, en en brisant les cellules, et comme cette » opération le sépare de ses moyens d'union sur le lieu que la nature lui » a destiné et par conséquent de ses sources de vie, il devient un corps » étranger dans l'œil et souvent une cause d'irritation . . . . Dans » l'opération de la cataracte par extraction, l'œil est soumis à une épreuve » qui peut altérer son pouvoir d'ajustement. Je ne veux pas parler de la » plaie faite à la cornée, qui doit se guérir par première intention, et qui » ne diminue en rien, ni la grande élasticité, ni la transparence de cette » membrane. Ce qui me donne quelque doute sur la puissance d'ajuste- » ment d'un œil, après l'opération la plus heureuse et la mieux faite par » extraction, c'est le passage du cristallin au travers de la pupille. Le cris- » tallin opaque, et presque toujours passablement dur, est beaucoup plus

(1) Le docteur Thomas Young ayant trouvé que la faculté de voir *parfaitement* à diverses distances, n'est pas affaiblie lorsque, l'œil étant plongé dans l'eau, la lumière ne subit aucune réfraction sensible en pénétrant dans la cornée, a déduit au contraire de ses expériences, que la courbure de cette enveloppe n'éprouve jamais aucune altération [illegible]

» grand que la pupille qui, même dilatée par la belladone, se contracte » toujours pendant l'opération : il faut pour qu'il franchisse ce détroit, qu'il » dilate outre mesure l'ouverture de l'iris, qu'il exerce sur cette membrane » délicate, une violence tout-à-fait inaccoutumée et qui pourrait bien affaiblir » ses fibres musculaires.... aucun de ces inconvénients n'a lieu après l'o- » pération de la cataracte *par brisement du cristallin*. . . . . » C'est donc exclusivement sur les personnes opérées par brisement, que M. Maunoir propose de tenter des expériences sur la faculté d'ajustement qui fait l'objet de son mémoire. Quant à lui, voici ce qu'il a déjà observé sur M. Gabriel, âgé de 17 ans, et auquel le brisement et l'absorption subséquente du cristallin a rendu la vue; nous laisserons parler M. Maunoir.

« La vue que M. Gabriel venait de recouvrer était tellement bonne qu'il ne lui semblait pas qu'elle eût jamais été meilleure avant l'invasion de la cataracte. Son œil était donc admirablement calculé pour montrer si un cristallin, susceptible de changement de convexité, était indispensable à l'ajustement de la vue aux différentes distances. Dans le cas de l'affirmative, l'œil aurait nécessité l'emploi de verres convexes de différents foyers, pour voir à des distances variées; *vice versa*, dans le cas de la négative, l'œil opéré devait voir d'une manière distincte avec un seul verre convexe, d'un certain foyer, à des distances très différentes. L'expérience a prouvé que c'est la seconde proposition qui est vraie, c'est-à-dire que le cristallin n'a pas besoin de changer de forme pour l'ajustement de l'œil. M. Gabriel, qui aime beaucoup la chasse, s'est de nouveau, depuis qu'il a recouvré la vue, livré à son exercice favori, et à toutes les distances accessibles, son coup d'œil a été aussi prompt et aussi sûr qu'il l'était avant l'invasion de la cataracte. Dernièrement, il a voulu disputer le prix au tir de la carabine; c'était la première fois de sa vie; le but était à 200 pas : il a tiré quatre coups qu'il a tous mis dans la cible, et a gagné un prix. A cette distance, il voyait très nettement le but et tous les objets intermédiaires; le verre qui lui avait servi au tir de la carabine, qu'il porte aussi à la chasse, était le même lorsque, chez moi, je l'ai fait lire dans un livre imprimé en caractères très petits, ce qu'il a fait avec la plus grande facilité; puis, lui faisant lever les yeux, je lui ai demandé de me détailler les tableaux suspendus de toutes parts dans mon salon; il les a observés comme l'aurait fait une personne douée de la meilleure vue, et m'a dit, sans hésiter, je les vois parfaitement bien.

» Il n'y a point, dans ces expériences toutes simples, de mesure exacte, de calcul, mais elles semblent suffire pour prouver qu'il n'est pas néces-

saire que le cristallin change de forme, pour voir d'une manière distincte à des distances très variées (1). »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur la température et sur l'écoulement des sources thermales*, *par* M. LONGCHAMP.

M. Longchamp admet, avec la plupart des physiciens de notre époque, « que les eaux thermales doivent leur haute température à l'état d'échauffement dans lequel se trouve l'intérieur du globe. La conséquence nécessaire de cette opinion, ajoute-t-il, c'est que les eaux thermales doivent avoir une température constante. Quant au volume, je dis que ces sources, provenant de profondeurs très grandes, de bassins probablement très spacieux, leur écoulement doit être peu influencé par le plus ou moins d'abondance des eaux pluviales. Ainsi, s'il ne s'agit que de mon sentiment, je dis que la chaleur des eaux thermales est probablement constante, et que leur volume est toujours sensiblement le même. » Après ce préambule, M. Longchamp s'attache à prouver que les anciennes observations, faites ordinairement sans précaution et avec des instruments dont la graduation n'est pas bien connue, ne peuvent être invoquées pour établir la constance de la température des sources thermales. Quant à leur volume, M. Longchamp affirme qu'au moment où il s'occupa de cette question en 1820, il n'y avait que deux sources thermales sur 5 ou 600 qu'on en compte en France, savoir, les sources du *Mont d'Or* et de *Vichy*, dont le produit fût connu; encore le jaugeage n'avait-il été fait que dans une seule saison.

Le Mémoire de M. Longchamp est accompagné de treize tableaux.

---

(1) M. Maunoir ajouterait beaucoup à l'intérêt scientifique du travail dont on vient de lire l'extrait, s'il profitait de l'occasion favorable que son habileté, comme oculiste, vient de faire naître, en répétant avec la participation de M. Gabriel les ingénieuses expériences que le docteur Thomas Young exécuta sur un certain nombre d'individus opérés de la cataracte. Dans les expériences actuelles, on peut craindre que la vision *distincte* et la vision *parfaite* aient été confondues. Toute incertitude à cet égard disparaîtra, au contraire, si M. Maunoir se détermine à opérer à l'aide de l'*optomètre*. Avec cet instrument, M. Young trouva que les personnes privées de cristallin, n'ont pas la faculté de voir *parfaitement* à diverses distances. (*Note du R.*)

ASTRONOMIE MATHÉMATIQUE. — *Sur la théorie de la Lune; par* M. DE PONTÉCOULANT.

« Dans la dernière séance de l'Académie, M. Poisson a pris occasion de la présentation d'un mémoire de M. Sédillot, sur les travaux astronomiques des Arabes relativement à la Lune, pour donner quelques explications sur les différences que l'on rencontre entre les résultats de plusieurs géomètres, et notamment dans diverses éditions de l'*Exposition du Système du Monde*, par rapport à l'une des principales inégalités lunaires, celle que l'on a nommée *la variation.* Comme depuis long-temps je m'occupe d'un travail sur le même sujet, et que mon but, en reprenant dans son ensemble la théorie de la Lune, a été à la fois de la simplifier et de rechercher les causes qui ont fait attribuer à certaines inégalités des valeurs très dissemblables par les différents géomètres qui les ont calculées; comme il m'a paru que c'était une base qu'il était indispensable de bien établir avant d'entreprendre de pousser cette théorie plus avant, en attendant que je puisse soumettre en entier ce long travail au jugement de l'Académie, on me permettra de profiter de la circonstance qui vient d'appeler son attention sur ce sujet, pour présenter ici le calcul de deux inégalités particulières qui ont beaucoup occupé les géomètres par la difficulté de leur détermination, et dont le calcul, exécuté par plusieurs d'entre eux, a été, selon moi, jusqu'à présent peu exact (1).

» Ces deux inégalités sont du genre de celles que Laplace nomme à longues périodes, parce que leurs arguments sont indépendants du mouvement du Soleil et de la Lune dans leurs orbites, et sont supposés ne varier qu'en vertu des changements fort lents du périgée et du nœud de l'orbite lunaire.

» On sait qu'il existe, relativement à ces inégalités, un important théorème énoncé par Laplace, vérifié par lui dans un cas particulier, et démontré ensuite dans toute sa généralité par M. Poisson dans son Mémoire sur la Théorie de la Lune. Ce *théorème consiste en ce que la fonction perturbatrice et sa différence, prise par rapport aux coordonnées de la Lune, ne renferment aucune inégalité à longue période, en ayant même égard*

---

(1) Il ne s'agit ici, bien entendu, que d'expressions analytiques; car les inégalités dont il est question étant très petites, leurs valeurs numériques resteront à peu près les mêmes, et leurs corrections ne peuvent avoir aucune influence sensible sur les Tables de la Lune.

aux termes de l'ordre du carré de la force perturbatrice dans le calcul de ces fonctions. La première conséquence qu'on en tire, c'est que ces inégalités à longues périodes disparaissent également de l'expression du grand axe et du moyen mouvement; et il en résulte un moyen de faciliter extrêmement le calcul des inégalités du même genre qui peuvent entrer dans l'expression de la longitude, du rayon vecteur et de la latitude, et dont la détermination sans cela serait longue et pénible. Laplace a calculé, au moyen de ce théorème, l'*inégalité à longue période dont l'argument est le double de la distance angulaire du périgée au nœud de l'orbe lunaire*, et c'est d'elle que nous allons d'abord nous occuper ici. On trouve ce calcul exposé en détail dans la *Connaissance des Tems pour* 1824, mais une légère erreur de calcul, et l'omission de quelques-unes des combinaisons qui doivent contribuer à former l'inégalité dont il s'agit, ont rendu fautif le résultat obtenu, et M. Plana, qui dans son important ouvrage (1) a calculé avec un grand soin, et par un procédé beaucoup plus pénible, la même inégalité, trouvant sa fixation peu d'accord avec celle donnée par Laplace, en a conclu que le théorème sur lequel ce grand géomètre s'était appuyé était fautif; ce qui serait, comme on le conçoit, d'une haute importance pour toute la théorie lunaire, puisque ce théorème embrasse toutes les inégalités de la même espèce. M. Plana a fait plus : dans une discussion approfondie, et qui occupe près de deux cents pages dans les deux premiers volumes de son grand ouvrage, ayant calculé lui-même les coefficients de l'inégalité dont il s'agit dans l'expression de la fonction perturbatrice R et de la différentielle $d'R$, il a trouvé

$$R = -\frac{45}{32} m^3 e^2 \gamma^2 \cos(2gt - 2ct). \qquad \text{Page 141, vol. I}^{\text{er}}.$$

$$\int d'R = -\frac{21}{64} m^3 e^2 \gamma^2 \cos(2gt - 2ct). \qquad \text{Page 137, idem.}$$

» Or, ces deux quantités doivent être nulles d'après le calcul de Laplace, et d'après le théorème général démontré par M. Poisson. M. Plana est donc conduit à des conclusions directement contraires à celles de ces deux géomètres, et il les énonce comme devant être désormais hors de doute (2).

---

(1) *Théorie du mouvement de la Lune.*

(2) « *Il est donc prouvé que la valeur de* $\int d'R$ *n'est pas égale à zéro, etc.* » Page 136, vol. Ier. Ainsi il est démontré que l'on n'a pas $R' = 0$ lorsque l'on considère les termes multipliés par m^3, qui entrent dans l'expression analytique du coefficient de l'argument $(2gt - 2ct)$. Page 141, *idem.*

Comme il s'agit ici d'un point extrêmement important de la théorie de la Lune, et que l'ouvrage de M. Plana, si estimable d'ailleurs sous tant d'autres rapports, est aujourd'hui entre les mains de tous les géomètres qui s'occupent de cette théorie, j'ai pensé qu'il serait avant tout indispensable d'éclaircir cette difficulté, et de signaler l'erreur dans laquelle j'ai cru reconnaître qu'était tombé M. Plana, et qui l'a conduit à des conclusions si contraires aux résultats de la théorie.

» Je vais reprendre la démonstration du théorème dont il est question, donnée par Laplace, en développant seulement les opérations qu'il n'a fait qu'indiquer.

» En désignant par R la fonction perturbatrice résultant de l'action du Soleil, et conservant les autres notations adoptées dans la théorie de la Lune; en négligeant les termes dépendants de la parallaxe du Soleil et de l'excentricité de son orbite, on a

$$R = -\frac{m^2r^2}{4}[1 + 3(1 - s^2)\cos(2v - 2v') - 3s^2],$$

m désigne ici le rapport des moyens mouvements du Soleil et de la Lune.

» La fonction précédente peut se développer en une suite ordonnée par rapport aux puissances et aux produits de l'excentricité de l'orbe lunaire et de son inclinaison à l'écliptique, et en n'ayant égard qu'aux termes constants ou dépendants seulement du mouvement du Soleil, on aura une expression de cette forme :

$$\begin{aligned} R = &Mm^2 + Hm^2e^2 + H'm^2\gamma^2 + Lm^2e^2\cos(2mt' - 2\varpi)\,(1) \\ &+ L'm^2\gamma^2\cos(2mt' - 2\theta) + Pm^2e^2\gamma^2\cos(2\varpi - 2\theta) + \text{etc.} \end{aligned}$$

» Il est inutile d'avoir égard aux termes de ce développement dépendants du moyen mouvement de la Lune, parce qu'il n'en peut résulter dans R que des quantités de l'ordre m^4. Pour avoir égard aux termes de R de l'ordre m^3, il faudra dans cette formule substituer à la place de e, γ, ϖ et θ leurs valeurs augmentées des variations δe, $\delta\gamma$, $\delta\varpi$ et $\delta\theta$, dues aux forces perturbatrices, on aura ainsi

$$\begin{aligned} R = &Mm^2 + Hm^2(e + \delta e)^2 + H'm^2(\gamma + \delta\gamma)^2 + Lm^2(e + \delta e)^2\cos(2mt' - 2\varpi - 2\delta\varpi) \\ &+ L'm^2(\gamma + \delta\gamma)^2\cos(2mt' - 2\theta - 2\delta\theta) + Pm^2e^2\gamma^2\cos(2\varpi - 2\theta), \end{aligned}$$

(1) Nous désignons par t' le temps introduit par les coordonnées du Soleil pour la distinguer du temps t qui se rapporte aux coordonnées de la Lune.

et par les formules de la variation des constantes, on a

$$\delta e = -\frac{m^2 eL}{m+c-1}\cos(2mt-2\omega) + \frac{m^2 e\gamma^2 P}{g-c}\cos(2gt-2ct),$$
$$\delta\gamma = -\frac{m^2\gamma L'}{m+g-1}\cos(2mt-2\omega) - \frac{m^2 e^2\gamma P}{g-c}\cos(2gt-2ct).$$

Mais comme les seconds termes de ces valeurs s'abaissent à l'ordre zéro par le diviseur $g-c$ qu'elles acquièrent et que l'on veut conserver dans R les termes de l'ordre m^3, il est évident que l'approximation suivante donnerait dans δe et $\delta\gamma$ des termes de l'ordre m dépendants des arguments $2mt+2gt-2ct$ et $2mt-2gt+2ct$ auxquels il faut avoir égard ; en faisant pour abréger,

$$\delta' e = \frac{m^2 e\gamma^2 P}{g-c}\cos(2gt-2ct)\,; \quad \delta'\gamma = -\frac{m^2 e^2\gamma P}{g-c}\cos(2gt-2ct)\,,$$

et substituant $e+\delta' e$, et $\gamma+\delta'\gamma$ à la place de e et γ dans les premiers termes des valeurs de δe et $\delta\gamma$, on aura

$$\delta e = -\frac{m^2 L(e+\delta' e)}{m+c-1}\cos(2mt-2\omega-2\delta\omega) + \frac{m^2 Pe\gamma^2}{g-c}\cos(2gt-2ct),$$
$$\delta\gamma = -\frac{m^2 L'(\gamma+\delta'\gamma)}{m+g-1}\cos(2mt-2\omega-2\delta\omega) - \frac{m^2 Pe^2\gamma}{g-c}\cos(2gt-2ct)\,;$$

ou bien, en mettant pour $\delta' e$ et $\delta'\gamma$ leurs valeurs et développant les expressions résultantes,

$$\delta e = -\frac{m^2 Le}{m+c-1}\cos(2mt-2\omega-2\delta\omega) + \frac{m^2 Pe\gamma^2}{g-c}\cos(2gt-2ct)$$
$$-\frac{m^4 LPe\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}\left[\frac{1}{2}\cos(2mt+2gt-2ct-2\omega-2\delta\omega) + \frac{1}{2}\cos(2mt-2gt+2ct-2\omega-2\delta\omega)\right],$$
$$\delta\gamma = -\frac{m^2 L'\gamma}{m+g-1}\cos(2mt-2\omega-2\delta\omega) - \frac{m^2 Pe^2\gamma}{g-c}\cos(2gt-2ct)$$
$$+\frac{m^4 L' Pe^2\gamma}{(m+g-1)(g-c)}\left[\frac{1}{2}\cos(2mt+2gt-2ct-2\theta-2\delta\theta) + \frac{1}{2}\cos(2mt-2gt+2ct-2\theta-2\delta\theta)\right].$$

» Si à l'aide de ces valeurs on forme celles des carrés $(e+\delta e)^2$, $(\gamma+\delta\gamma)^2$, en négligeant tous les termes qui seraient d'un ordre supérieur au cinquième, c'est-à-dire à $me^2\gamma^2$, et qu'on les substitue dans l'expression de R, on trouvera

$$R = \left[[illegible]\frac{2m^2}{g-c}(H-H')\right] [illegible] \cos(2gt-2ct) [illegible]$$
$$-\frac{m^6 L^2 Pe^2\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}\left[\cos(2mt-2mt'+2gt-2ct) + \cos(2mt-2mt'-2gt+2ct)\right]$$
$$+\frac{m^6 L'^2 Pe^2\gamma^2}{(m+g-1)(g-c)}\left[\cos(2mt-2mt'+2gt-2ct) + \cos(2mt-2mt'-2gt+2ct)\right]$$
&c.

» Si dans cette formule on fait $t=t'$, en observant qu'on a (*Connaissance des Tems* pour 1824)

$$\frac{2m^4L^2}{m+c-1}=1-c+2m^2H;\quad \frac{2m^4L'^2}{m+g-1}=1-g+2m^2H',$$

il est évident qu'elle se réduit à zéro, en sorte qu'on a $R=0$.

» Pour avoir la différentielle $d'R$ qui se rapporte uniquement aux coordonnées de la Lune, on doit différentier la formule précédente par rapport à t, en regardant comme constant t' qui n'est introduit que par les coordonnées du Soleil; on aura ainsi :

$$\begin{aligned} d'R = &-[(2g-2c)+4m^2(H-H')]\,m^2Pdte^2\gamma^2\cos(2gt-2ct)\\ &+\frac{m^6L^2Pdte^2\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}\left\{\begin{array}{l}(2m+2g-2c)\sin(2mt-2mt'+2gt-2ct)\\ +(2m-2g+2c)\sin(2mt-2mt'-2gt+2ct)\end{array}\right\}\\ &-\frac{m^6L'^2Pdte^2\gamma^2}{(m+g-1)(g-c)}\left\{\begin{array}{l}(2m+2g-2c)\sin(2mt-2mt'+2gt-2ct)\\ +(2m-2g+2c)\sin(2mt-2mt'-2gt+2ct)\end{array}\right\}.\end{aligned}$$

» Maintenant si l'on fait $t=t'$ dans cette formule, et qu'ensuite on l'intègre, on trouvera

$$\begin{aligned}\int d'R = &\left[1+\frac{2m^2(H-H')}{g-c}\right]m^2Pe^2\gamma^2\sin(2gt-2ct)\\ &-\left[\frac{2m^6L^2P^2e^2\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}-\frac{2m^6L'^2Pe^2\gamma^2}{(m+g-1)(g-c)}\right]\cos(2gt-2ct);\end{aligned}$$

quantité qui se réduit à zéro d'après la relation établie entre les quantités L, L', H, H', c et g.

» Ainsi donc en n'ayant égard qu'aux inégalités dépendantes de l'argument $2\omega-2\theta$ ou $2gt-2ct$ et en poussant l'approximation jusqu'aux quantités de l'ordre m^3, on a à la fois

$$R'=0,\quad d'R=0\quad \text{et}\quad \int d'R=0;$$

c'est-à-dire que ces inégalités disparaissent de ces trois fonctions, conformément à l'analyse de Laplace. Maintenant si l'on compare le calcul précédent à celui qui a conduit M. Plana à une conclusion tout opposée, il est aisé d'en reconnaître l'erreur: ce géomètre au lieu de conserver aux valeurs de R, de δe et $\delta\gamma$ la forme que nous leur avons donnée, développe les cosinus que ces fonctions renferment par rapport aux variations $\delta\omega$ et $\delta\theta$ qui disparaissent comme on l'a vu dans le résultat final, ce qui nous a dispensé de donner leurs valeurs. L'analyse de M. Plana devrait toutefois le conduire au même résultat que la nôtre si elle était rigoureusement

exacte, mais on voit que M. Plana n'a eu égard dans l'expression de R qu'à la première puissance des quantités $\delta\omega$ et $\delta\theta$, tandis qu'il eût dû conserver encore le carré de ces quantités, qui produisent des termes du même ordre que ceux que l'on considère; en réparant en effet cette omission, on trouve que les deux termes dont il s'agit donnent exactement un résultat égal et de signe contraire à la valeur que M. Plana a déduite de son analyse pour l'expression de R, en sorte que cette fonction est en effet identiquement nulle relativement aux termes dont l'argument serait $2\omega - 2\theta$.

» La longueur de cette note m'empêche de donner ici la rectification de la valeur de l'inégalité de la longitude, dépendante du même argument, calculée par Laplace dans la *Connaissance des Tems* pour 1824, ainsi que je l'avais annoncé; mais comme mon calcul est fondé principalement sur le théorème précédent, il était indispensable de dissiper les doutes que les observations de M. Plana contre son exactitude auraient pu faire naître, avant d'en faire usage pour la détermination de cette inégalité. Cette détermination sera l'objet d'une seconde note que j'aurai l'honneur de présenter à l'Académie dans l'une de ses prochaines séances. »

Après la lecture de la lettre de M. de Pontécoulant, M. Poisson a présenté verbalement les réflexions suivantes:

« Les inégalités indépendantes du mois lunaire, comme celle dont l'argument est le double de la distance du périhélie au nœud, peuvent exister dans la longitude de la Lune, quoiqu'elles ne proviennent pas du grand axe (comme le croyait M. Plana), ce qui les affaiblit considérablement.

» L'inégalité à longue période proprement dite, est rigoureusement nulle, ou du moins elle ne peut pas provenir de l'action du Soleil. Cette proposition est démontrée dans mon mémoire. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Addition à un mémoire de M. Paul Laurent sur le développement dans l'eau des racines de l'ognon commun.*

(Commissaires, MM. de Mirbel, Ad. Brongniart, Richard.)

MÉDECINE. — *Réflexions sur l'emploi de la saignée dans quelques maladies graves et sur l'usage des irrigations d'eau froide dans la bouche pour atténuer les effets du système nerveux détérioré;* par M. N.-S. Faure.

(Commissaires, MM. Magendie, Duméril, Double.)

HYGIÈNE. — *Mémoire de M.* PAULIN, *lieutenant-colonel des Sapeurs-Pompiers de la ville de Paris, sur un appareil destiné à pénétrer dans les lieux infectés et sur diverses applications industrielles dont il est susceptible.*

(Ce Mémoire est destiné au concours Montyon.)

MÉDECINE. — *Journal des vaccinations faites par M. le docteur* BOUCHER, *médecin à Versailles.*

(Ce travail est adressé pour le concours Montyon.)

PHYSIQUE. — *Théorie physique de la production de la chaleur atmosphérique; par M. le docteur* MÉRAY.

(Commissaires, MM. Biot, Gay-Lussac, Dulong.)

RAPPORTS.

GÉOLOGIE.—*Rapport de MM. Brongniart, Cordier et Élie de Beaumont, rapporteur, sur les recherches géologiques exécutées par* M. CHARLES TEXIER, *dans quelques parties de l'Asie Mineure pendant la première moitié de l'année* 1835.

« L'Académie nous a chargés MM. Brongniart, Cordier et moi, d'examiner un nouveau rapport de M. Charles Texier, relatif à la continuation de l'exploration de l'Asie Mineure, qu'il exécute en ce moment par ordre de M. le Ministre de l'Instruction publique.

» L'Académie a sans doute conservé le souvenir des communications que M. Charles Texier lui a déjà adressées par suite des voyages aussi productifs que hardis qu'il a faits en 1834 à travers l'Asie Mineure; elle ne peut surtout avoir oublié ses observations sur le mont Argée, ancien volcan voisin de Césarée de Cappadoce, observations qui l'ont mis à même d'apprécier et de commenter les récits du redoutable tremblement de terre dont cette contrée a été le théâtre au mois d'août dernier. (Voir le *Compte rendu*, p. 231, 1835.)

» Le but principal de M. Texier, pendant l'année 1835, devant être de visiter les côtes de l'Anatolie, qu'il avait déjà traversée dans plusieurs directions, M. l'amiral Roussin, notre confrère, ambassadeur de France à

Constantinople, mit à sa disposition, au mois d'avril, la goélette *la Mésange*, pour parcourir les îles et les côtes de la mer de Marmara. Il se hâta de profiter de cette facilité, et dès le 4 avril *la Mésange* mit à la voile malgré l'état encore peu stable de l'atmosphère. Jusqu'au 19 avril, M. Texier parcourut la côte méridionale de la Propontide et les îles qui la bordent, mais le mauvais temps l'obligea alors de revenir à Constantinople. Vers la fin de juin il reprit cette exploration, et le 25 il passa les Dardanelles pour venir explorer la Troade et le golfe d'Adramitti; il mit alors pied à terre et se rendit par Pergame aux environs de Smyrne, où il se trouvait vers le milieu de juillet.

» Plus tard il parcourut avec *la Mésange* les côtes de la Caramanie, mais les résultats de ce dernier voyage ne sont pas compris dans son rapport actuel.

» Ce rapport contient les résultats des observations géologiques auxquelles M. Texier s'est livré dans deux parties distinctes et séparées de l'Asie Mineure, savoir : 1° sur le littoral méridional de la Propontide et dans les îles et presqu'îles qui la bordent, notamment Prinkipo, Kololimno, Cyzique, Marmara; 2° sur les parties littorales de l'Asie Mineure depuis la Troade jusqu'aux environs de Smyrne et la presqu'île Érythrée.

» Sur le littoral méridional de la Propontide, M. Texier a quitté *la Mésange* pendant quelques jours pour remonter en canot le fleuve Rhyndacus jusqu'à la ville de Loupad, située à l'entrée du lac Apollonius. Cette excursion lui a permis de constater la nature et la direction des couches calcaires qui forment la chaîne dirigée de l'est à l'ouest parallèlement à la côte. L'observation des matériaux charriés par les torrents lui a fait connaître l'existence de roches trachytiques dans quelques-unes des montagnes de la contrée. Revenu sur la côte, M. Texier a visité avec *la Mésange* la presqu'île de Cyzique, qui est formée de deux chaînes granitiques, courant de l'E. à l'O., comme la chaîne calcaire voisine. Aujourd'hui le massif de Cyzique est rattaché au continent par un terrain d'attérissement de deux milles de largeur, tandis que dans l'antiquité il n'y était joint que par un pont.

» Plus tard M. Texier visita aussi l'île de Marmara. Il en donne une coupe qui indique plusieurs bandes successives de schiste argileux, de granite, de marbre blanc, de calcaire d'un grain grossier et de terrain de transport, toutes dirigées encore à peu près de l'est à l'ouest.

» Il y a visité en détail le vaste ensemble de carrières de marbre blanc, composé de plus de mille excavations partielles, que les Grecs, les Ro-

mains et les possesseurs plus modernes de ces contrées y ont exploitées successivement. Dans toutes ses excursions, M. Texier a mis un soin particulier à rattacher à ses explorations géologiques, l'origine des matériaux qui depuis plus de trente siècles ont été entassés sur ces terres classiques dans tant de monuments divers. On conçoit aisément l'intérêt que de pareils documents pourront offrir en donnant aux recherches archéologiques des bases positives qui jusqu'à présent leur ont le plus souvent manqué.

» Ce double genre d'intérêt s'attache encore aux recherches lithologiques auxquelles M. Texier s'est livré dans la plaine tertiaire de l'ancienne Troade, dans les montagnes trachytiques du cap Baba et du golfe d'Adramitti, sur le site de l'ancienne ville d'Assos, dont il donne une coupe à la fois archéologique et géologique, au milieu des attérissements rapides du fleuve Caïque qui ont comblé le golfe au fond duquel était bâtie l'antique Élée, et au milieu de ceux du Méandre qui ont réduit à un lac l'ancien golfe du Milet. Tous les hommes instruits verront avec un vif intérêt les cartes de cette terre homérique se couvrir de teintes géologiques, et sauront gré à M. Texier d'avoir su y éclairer l'une par l'autre la Géologie, la Géographie physique et l'Histoire.

» La crainte d'abuser des moments de l'Académie nous empêchera de suivre pas à pas M. Texier, et de citer dans les environs de Pergame et de Phocée, dans la plaine de Menimen et aux environs de Smyrne, tous les points où il a observé des trachytes et des tufs trachytiques, des grès rouges, des calcaires d'une apparence crayeuse ou d'une texture grossière, des calcaires qu'il regarde comme de transition, des marbres de diverses natures. Nous devons cependant mentionner son exploration de la presqu'île Erythrée, où il a observé avec soin le gisement des calcaires, fixé l'inclinaison de leurs couches, et retrouvé des carrières de marbre exploitées par les Romains, où gisent des blocs taillés pour un emplacement désigné sur leur surface par une inscription latine encore lisible. Nous citerons aussi de jolis croquis topographiques et géologiques d'une portion du cours du fleuve *Pythicus* et de la presqu'île de *Téos*.

» La presqu'île de Téos a fourni à M. Texier, relativement à l'action des tremblements de terre, des remarques curieuses qui terminent son rapport, et qui montrent qu'il ne néglige pas non plus les documents propres à éclairer ce point encore si obscur de la physique du globe.

» Il existait dans la presqu'île de Téos un temple de Bacchus, situé sur une éminence à peu de distance du port. Il était tout de marbre blanc, mais aujourd'hui ce n'est plus qu'un amas de décombres parmi lesquelles

on trouve des morceaux de superbe sculpture... « Des voyageurs ont remarqué, dit M. Texier, que les colonnes du temple de Délos, renversées par un tremblement de terre, sont toutes couchées du nord-ouest au sud-est. Ici les tambours des colonnes sont couchés les uns sur les autres, à peu de chose près dans la même direction. Le temple d'Apollon Didyme, dont les colonnes avaient 50 pieds de hauteur, a été renversé par une catastrophe semblable, mais ses colonnes sont couchées directement de l'ouest à l'est. »

» Ces rapprochements, et quelques autres du même genre sont, de la part de M. Texier, l'objet de réflexions auxquelles ses recherches ultérieures donneront sans doute un nouveau degré d'importance.

Conclusion.

» Le zèle et l'intelligence dont M. Texier a continué à faire preuve dans les observations lithologiques auxquelles il s'est livré dans l'Asie Mineure pendant la première moitié de 1835, nous paraissent mériter tout l'intérêt de l'Académie; et pour répondre aux intentions de M. le Ministre de l'Instruction publique, qui nous a communiqué ce travail, nous avons l'honneur de proposer qu'une copie du présent rapport lui soit adressée. »

Ces conclusions sont adoptées par l'Académie.

BOTANIQUE. — *Rapport de la section de botanique sur les plans du nouveau jardin botanique de Rouen, soumis à l'Académie par le conseil municipal de cette ville.*

« Le conseil municipal de la ville de Rouen ayant voté une somme de cent mille francs, pour créer un nouveau jardin botanique, un concours public a été ouvert pour la présentation des plans de ce nouvel établissement. Parmi ces plans, deux ont particulièrement fixé l'attention des membres du conseil municipal. Dans l'un, les plates-bandes offrent la forme et la disposition habituelle qu'elles présentent dans les écoles de botanique, c'est-à-dire qu'elles sont rectilignes et parallèles; dans l'autre ce sont des cercles disposés concentriquement autour d'un point commun. Partagé entre ces deux plans qui ont chacun leurs partisans, le conseil municipal de la ville de Rouen s'est adressé à l'Académie des Sciences pour savoir quel était celui qui réunissant le plus d'avantages méritait de fixer son choix.

» Dans sa séance du 29 février dernier, l'Académie a renvoyé l'examen de cette question à la section de botanique.

» Sans attacher une trop grande importance à l'un ou à l'autre des deux systèmes d'arrangement proposés dans les deux plans soumis à l'Académie, la section de botanique a généralement reconnu que la disposition d'une école de botanique par plates-bandes rectilignes, offrait pour la facilité de l'étude et des cultures des avantages sur la disposition par cercles concentriques. »

L'Académie approuve les conclusions du rapport.

M. Le Président donne des nouvelles de la santé de M. Thénard, qu'une indisposition tient éloigné de l'Académie depuis plusieurs semaines. Tout fait espérer aujourd'hui un prompt rétablissement.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 10, in-4°.

Voyage de MM. de Humboldt et Bonplan, 12° livraison.

A pratical Treatise on locomotive Engines upon railways; par M. de Pambourg; Londres, 1836.

Transactions of the natural History Society of Northumberland, Durham and Newcastle upon Tyne; vol. 1er, parties 1, 2 et 3, et vol. 2e, 4e partie, in-4°.

Histoire abrégée des Drogues simples; par M. Guibourt; 3e édition, 2 vol. in-8°.

Mémoire sur la Conservation des matières animales; par M. Gannal; in-8°.

Essai sur la détermination des Centres de gravité; par M. Gaubert; in-8°.

Fragments d'un Traité complet des maladies des voies urinaires chez l'homme; par M. Casenave; Paris, 1836, in-8°.

Leçons de Chimie élémentaire; par M. de Girardin; leçons 11 — 14, in-12, Rouen.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. Gay-Lussac et Arago; tome 60, novembre 1835, in-8°.

Annales des Sciences naturelles; par MM. Audouin, Milne Edwards, Ad. Brongniart et Guillemin; tome 4, décembre 1835, in-8°.

Bibliothèque universelle des Sciences, Belles-Lettres et Arts, rédigée à Genève; novembre 1835, in-8°.

Astronomische Nachrichten; n° 304, in-4°.

Bulletin de la Société industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire, n° 1er, 7e année, in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie, 2e série, tome 4, in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France, tome 7, feuilles 1-7, in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; tome 4, 4e trimestre 1835, in-8°.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; 6e année, n° 62, in-8°.

Archives générales de Médecine; Journal complémentaire; 2e série, tome 10, février 1836, in-8°.

Journal de la Société des Sciences physiques, chimiques et Arts agricoles et industriels; sous la direction de M. Julia de Fontenelle; 4e année, janvier 1836, in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie, tome 2, n° 3, mars 1836, in-8°.

Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires; n° 3, mars 1836, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 4, n° 11, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 20—31, tome 10, in-4°.

Journal de Santé; n° 133.

Écho du Monde savant; n° 10, in-4°.

Correspondance météorologique, ayant pour objet de prédire le temps; par M. Morin. — *Prospectus*.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 MARS 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. le *Ministre de la Guerre* invite l'Académie à vouloir bien, conformément aux dispositions des articles 42 et 43 de l'ordonnance d'organisation de l'École Polytechnique du 30 octobre 1832, désigner les trois membres qui doivent faire partie du Conseil de perfectionnement de cette École, pendant le courant de cette année.

L'Académie reçoit :

1°. Un mémoire (transmis par M. le *Ministre de l'Instruction publique*) concernant la question qu'elle a proposée sur les *fièvres continues;*

2°. Un mémoire de M. *Léon de Chanlaire* pour le concours au prix de mécanique.

M. *Courtois*, chargé depuis 1832, par le Bureau de Bienfaisance de Lille, de diriger l'*Établissement des bouillons et soupes à la gélatine* pour les indigents malades de cette ville, annonce avoir remarqué que, durant tout ce temps, « l'emploi du bouillon à la gélatine, comme il le fait, avec » 10 kilogrammes de viande pour 100 litres de dissolution gélatineuse, a

» constamment maintenu les malades et les femmes en couche en bon » état; » et il adresse deux certificats, l'un de la *Commission administrative des Hospices de Lille*, l'autre du *Bureau de Bienfaisance* de cette ville, qui constatent ce résultat. Ces deux certificats, ainsi que la lettre de M. *Courtois*, sont renvoyés à la Commission qui déjà, depuis quelque temps, a été chargée de l'examen de plusieurs autres pièces relatives à la question de l'emploi de la gélatine comme aliment.

M. *Dumas* annonce, à ce sujet, « qu'il a terminé les analyses chimiques » qui lui ont été demandées par cette Commission, dont il est l'un des » membres; qu'il a visité les appareils de Lille, Remiremont et Metz, et » qu'il a recueilli sur les lieux tous les renseignements utiles au travail de » la Commission. Les expériences chimiques lui paraissent donc assez com» plètes pour qu'on puisse les mettre sous les yeux de l'Académie dès que » les expériences physiologiques seront elles-mêmes terminées. »

M. *Vandermaden* adresse une copie de la *Description* qu'il a donnée, en 1833, *de nouveaux procédés pour diriger une locomotion dans l'air ou dans l'eau.* Cette *Description* est renvoyée à MM. Gay-Lussac et Navier, déjà chargés de l'examen d'un mémoire de M. *Robert Heizel*, sur la *direction des aérostats.*

M. *Bazin* présente une pièce anatomique qui ne lui paraît laisser aucun doute sur *la manière dont se terminent les bronches*. C'est en suivant les indications données par Reisseisen, qu'il a réussi à faire pénétrer le mercure jusque dans les dernières divisions d'un lobule de poumon de veau. Il en résulte que ce que quelques anatomistes ont considéré comme un tissu celluleux ou vésiculeux dans lequel se perdraient les terminaisons des bronches, n'est que la continuation des ramifications successives des bronches elles-mêmes. M. *Bazin* annonce qu'il a aussi vérifié le mode de terminaison, ou plutôt de continuation des artères et des veines pulmonaires, et qu'il a pu suivre les nerfs bronchiques avec assez de facilité.

M. *de Vincens* adresse une Note sur *quelques points d'astronomie*. MM. *Bouvard*, *Mathieu* et *Damoiseau* examineront cette Note.

PHYSIQUE. — *Sur l'électricité de contact*; par M. Karsten.

M. *de Humboldt* transmet un ouvrage de M. *Karsten sur l'électricité de contact* (*voir ci-après : Bulletin bibliographique*), qu'il accompagne du résumé suivant des opinions de l'auteur.

« 1°. Les métaux et peut-être tous les corps solides deviennent positifs

dans les fluides, et le fluide dans lequel ils sont plongés prend l'électricité négative.

» 2°. Un corps solide, qui est plongé à moitié dans le fluide, présente une polarité électrique. La partie plongée possède alors l'électricité positive, et celle qui ne l'est pas, l'électricité négative.

» 3°. Les corps solides présentent une grande différence dans leur force électro-motrice par rapport au même fluide, et cette différence est la véritable cause de l'activité électrique, chimique et magnétique de la chaîne galvanique.

» 4°. Si deux électro-moteurs solides, mais de différente force électromotrice, se trouvent plongés dans le même fluide, *sans se toucher*, l'électro moteur le plus faible reçoit l'électricité opposée à celle de l'électromoteur le plus fort, et devient conséquemment négativement électrique.

» 5°. La moitié du plus faible électro-moteur, qui déborde le fluide, montre pareillement l'électricité opposée à celle de sa partie plongée, c'est-à-dire elle montre l'électricité positive.

» 6°. L'activité électro-motrice d'un fluide dépend de la propriété d'être réduite par deux électro-moteurs solides de différente force à un tel état, que les électro-moteurs solides en reçoivent des électricités opposées. En général, tous les fluides qui sont de mauvais conducteurs pour l'électricité, possèdent la propriété qu'on vient de signaler, mais non les fluides qui ne conduisent pas du tout l'électricité (les huiles, etc.), ni ceux qui sont de bons conducteurs (mercure, métaux mis en fusion, etc.). Cependant l'intensité de la force électro-motrice des fluides ne dépend pas seulement de la conductibilité plus ou moins imparfaite, mais encore d'autres rapports qui ne sont pas jusqu'à présent suffisamment connus.

» 7°. Les effets électro-moteurs de deux métaux, qui forment une chaîne fermée dans le même fluide, sont fondés sur l'excitation et la neutralisation continuelles d'électricités opposées, qui ont lieu dans le fluide. Ils sont engendrés par l'action électro-motrice du plus fort et du plus faible des électro-moteurs sur le fluide; ils sont augmentés par l'action du plus fort électro-moteur sur le plus faible; ils sont accélérés par le contact immédiat des deux électro-moteurs solides lorsque ceux-ci sont bons conducteurs.

» 8°. Les changements chimiques qui ont lieu dans le fluide sont, il est vrai, en rapport avec la neutralisation des deux électricités produites par les éléments solides de la chaîne; mais ces changements chimiques et la neutralisation ne se comportent pas mutuellement comme cause et effet.

» 9° Dans le *système* de chaînes qui forme la pile de Volta, les électricités opposées sont neutralisées complétement par les éléments solides de chaque chaîne, c'est-à-dire par les couples, et il n'y a pas de courant électrique d'un couple à l'autre. »

BOTANIQUE. — *Extrait d'une lettre de* M. DE PARAVEY *sur ce qu'il a trouvé dans les livres chinois concernant la Rhubarbe.*

(Commissaires, MM. Adrien de Jussieu, Adolphe Brongniart.)

« Instruit par M. *B. Delessert*, dont la riche bibliothèque botanique est ouverte avec une complaisance parfaite à tous ceux qui ont quelque recherches à y faire, que M. le baron de *Humboldt*, dans son voyage *à Kiachta*, avait conçu des doutes sur la nature de la plante précieuse qui fournit notre *rhubarbe officinale*;

» Sachant, par M. le docteur *Koreff*, qu'un prix de *trente mille roubles* était promis depuis plusieurs années, en Russie, à celui qui introduirait *des graines non altérées de la véritable plante de la rhubarbe* :

» J'ai voulu, par *l'étude seule des livres chinois* (livres *qu'on possède à Paris depuis plus de cent à deux cents ans*), voir si l'on pourrait avoir quelque idée de la véritable plante qui donne la *rhubarbe* la plus précieuse. »

M. *de Paravey* indique ici les livres chinois où il a puisé les documents dont il s'agit, et les huit dessins qu'il offre à l'Académie : parmi ces dessins il en est deux qui, « étant peints en grand, et complets pour la plupart » des parties, et l'un deux offrant même la fleur violette et blanche, semblent indiquer, dit-il, que ce n'est là ni le *rheum palmatum*, ni le *rheum* » *undulatum* qu'on avait supposés jusqu'à ce jour, en Europe, être les » seules plantes qui donnassent les vraies rhubarbes. »

M. *de Paravey* remarque que, d'après ces livres antiques, on ne doit presque jamais employer la *rhubarbe crue*, et comme le font nos praticiens, qui souvent la font prendre *en poudre*. Il a enfin copié et traduit la partie descriptive des diverses plantes citées comme donnant le *Ta-hoang*, ou la *rhubarbe*, dans le *Pen-tsao*, ou livre des *plantes radicales*.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Nouvelles remarques sur la température de plusieurs sources thermales des Pyrénées-Orientales; par* M. LEGRAND.

« Dans un mémoire présenté à l'Académie, le 2 mars 1835, j'ai essayé de faire voir que le refroidissement progressif de plusieurs sources ther-

males, qui semblait clairement indiqué par la comparaison des températures observées en 1754 par Carrère et en 1820 par M. Anglada, n'avait rien de réel et provenait de ce qu'on ne prêtait pas aux instruments employés le langage qui leur convenait. Pour rendre les observations comparables j'ai eu recours à la table dressée anciennement par Deluc pour cet objet, et il en est résulté une coïncidence surprenante entre les températures observées aux deux époques indiquées plus haut. Cependant le thermomètre de Réaumur ayant été altéré dans son échelle par plusieurs artistes, et la table de comparaison de Deluc n'étant pas toujours applicable, on pourrait craindre que Carrère n'eût mal choisi son instrument, quoiqu'il remplît une mission du gouvernement et qu'il attachât une grande importance à bien observer la température des sources. Mais quelques mots suffiront pour montrer que cela n'infirme en rien la conclusion à laquelle je suis arrivé, et que, dans toutes les hypothèses admissibles, la température des sources n'a pas diminué.

» En effet quelles sont les échelles thermométriques qui ont été employées sous le nom de Réaumur? La réponse à cette question se trouve dans les ouvrages de Martine, Deluc, Cotte, Van-Swinden, Gaussen, et dans les renseignements recueillis par une commission de l'Académie à l'occasion du froid de 1776, que j'ai tous lus très attentivement. En rangeant ces échelles d'après le nombre de degrés qu'elles attribuent à l'intervalle de la glace fondante à l'eau bouillante, on trouve en premier lieu celle de 80 degrés généralement employée aujourd'hui, puis celle que Deluc regarde comme la véritable ou primitive et qui comprend 100 degrés, ensuite celle adoptée par l'artiste Micheli Ducrest, qui en comprend 105, une autre qui en comprend 110, et enfin une autre qui en comprend 115. Qu'on ne s'effraie pas de leur nombre malheureusement trop grand, mais qu'on veuille bien remarquer qu'il n'y en a qu'une seule qui comprenne moins de 100 degrés et que toutes les autres en comprennent un plus grand nombre.

» Cela posé, l'échelle de 80 degrés entraînerait un refroidissement considérable des sources (1), mais aussi elle conduirait à admettre que la température habituelle des bains était à Arles de 40° et à Vernet de 43° $\frac{1}{2}$ du thermomètre octogésimal à mercure (*voyez* Carrère, page 35-38); or je ne pense pas qu'on puisse raisonnablement admettre ce résultat, ni par

---

(1) Il ne faut pas perdre de vue que le thermomètre de Carrère était à alcool: cet auteur le dit à tout moment.

conséquent l'échelle qui y conduit. Après l'échelle de 80 degrés vient celle de 100 degrés; c'est celle que j'ai employée d'après Deluc pour corriger les observations de Carrère, supposant que son instrument était un vrai thermomètre de Réaumur, et l'on sait qu'elle fait justement coïncider les températures observées en 1754 et en 1820. Si on la rejette à son tour comme suspecte, il ne reste plus que celles qui comprennent plus de 100° dans l'intervalle de la glace fondante à l'eau bouillante; mais alors, les corrections à faire aux observations de Carrère étant plus grandes que celles que j'ai admises dans mon mémoire, les températures observées en 1754 deviendront toutes *plus faibles* que celles observées en 1820, en les rapportant au même thermomètre, et la température des sources se trouvera avoir augmenté progressivement. Supposons par exemple que le thermomètre de Carrère ait compris 110 degrés de la glace fondante à l'eau bouillante, les températures de $55\frac{1}{2}$ et $70\frac{1}{2}$ degrés que Carrère a trouvées aux sources d'Arles et d'Olette, reviendront à 50° et 64° du thermomètre à alcool comprenant 100 degrés, et par suite à $45°\frac{1}{4}$ et 56° du thermomètre octogésimal à mercure, de Deluc : or en 1820, M. Anglada trouvait respectivement 49° et 60° pour les mêmes sources, et par conséquent dans l'intervalle de 65 ans ces sources auraient gagné l'une $3\frac{3}{4}$ degrés et l'autre 4 degrés de température du thermomètre octogésimal actuel. La comparaison des températures observées en 1754 et en 1820, prouve donc que la chaleur des sources thermales des Pyrénées-Orientales n'a pas diminué; si elle a changé depuis 65 ans, elle n'a pu qu'augmenter.

» Pour ne pas accepter les résultats de ces observations, on se rejettera peut-être sur les changements qui ont pu survenir dans l'état des lieux, et sur une différence dans les points où la température a été prise. Mais M. Anglada, qui a bien examiné les lieux, et qui eût été ravi de trouver une explication plausible de la difficulté qui l'arrêtait, rejette celle-là sans hésiter et ne craint pas d'assurer que dans le plus grand nombre des cas les observations de Carrère et les siennes ont été faites aux mêmes points.

» Au surplus quand je dis que la température des sources des Pyrénées-Orientales n'a pas éprouvé de diminution, j'entends une diminution progressive et notable, que l'on ne puisse confondre ni avec les variations annuelles dont je ne nie pas l'existence, ni avec les erreurs de graduation et d'observation des instruments. Quant à la comparaison des deux thermomètres, je la crois aussi exacte que s'il s'agissait de deux instruments pris aujourd'hui chez l'artiste le plus réputé; mais cela ne signifie pas que je la croie d'une exactitude parfaite, car j'ai appris à mes dépens à ne compter

sur un thermomètre que quand j'en ai vérifié le calibre et les points fixes. Aussi regarderais-je comme une chose utile de prendre aujourd'hui la température des sources thermales avec un bon instrument qui serait vérifié et conservé.

» Depuis la présentation de mon mémoire, j'ai trouvé quelques observations qui remontent à l'année 1739, et qui ont été faites certainement avec un thermomètre construit suivant la méthode de Réaumur. Elles sont dues à Lemonnier, médecin, qui fut chargé de recueillir des observations d'histoire naturelle pendant que Lacaille et Cassini de Thury s'occupaient à vérifier la méridienne de Paris. Les thermomètres de Lemonnier venaient de l'abbé Nollet, ou avaient été construits par Lemonnier même et gradués par comparaison avec un thermomètre à esprit-de-vin de Nollet. Ainsi nul doute que la table de comparaison de Deluc ne soit applicable, puisque Nollet a toujours suivi la méthode de Réaumur (excepté qu'il employait la glace fondante au lieu de la congélation artificielle de l'eau pour marquer le point zéro). Or parmi les observations peu nombreuses de Lemonnier j'en trouve une qui se rapporte certainement à l'un des points où M. Anglada a mis son thermomètre en 1820; elle est relative à la source qui alimente le bassin des bains à Arles. « Ayant placé mon thermomètre dans cette eau, » dit Lemonnier, aussi proche de la source qu'il m'a été possible, la li- » queur s'est élevée au-delà du 55me degré. » Or en 1754, Carrère trouvait 55 $\frac{1}{2}$ degrés pour la température de la même source, et en corrigeant ces nombres par la table de Deluc, ils reviennent à 49° du thermomètre octogésimal à mercure, qui est précisément la température observée en 1820 par M. Anglada. Ainsi voilà une source qui dans l'espace de plus de 80 ans n'a pas éprouvé de diminution sensible dans sa température. Lemonnier a aussi observé la température des eaux chaudes du Mont-d'Or, en plaçant son thermomètre le plus près possible des sources, et ses résultats corrigés par la table de Deluc coïncident encore parfaitement avec les observations les plus récentes faites aux mêmes lieux. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Explication du phénomène que l'on observe en versant de l'eau sur des corps chauffés jusqu'au rouge; par* M. BAUDRIMONT.

(Commissaires, MM. Poncelet, Séguier.)

« On a remarqué qu'en introduisant de l'eau dans un vase chauffé jusqu'au rouge, elle n'adhère point à ses parois, et l'on croyait qu'elle ne pouvait acquérir qu'une température inférieure à 100 degrés, même lorsque le vase était fermé; d'où l'on avait pensé que le principe de l'équilibre de température dans un espace fermé souffrait une exception dans ce cas.

» M. *Baudrimont* a observé que l'eau versée dans un vase porté à une température suffisante pour que le phénomène ait lieu, s'évapore constamment sous la pression de l'atmosphère, et qu'en l'introduisant dans un vase fermé et muni d'un manomètre, elle produit une quantité de vapeur suffisamment indiquée par l'ascension du mercure que contient cet instrument. Il a vu que, dans la plupart des cas, la température de l'eau ne dépasse pas 50 degrés, et que le temps de son évaporation complète est d'autant plus long qu'on l'a employée en plus petite quantité, et que la température du vase se trouve plus élevée. Ces expériences ont été variées en employant l'acide nitrique, l'acide sulfurique, le sulfure de carbone, l'esprit de bois, l'alcool, l'éther, et l'essence de térébenthine. Le phénomène s'est réalisé avec chacun de ces liquides, en offrant cela de particulier que ceux qui sont inflammables le présentent encore au milieu de la flamme, et que le temps de leur évaporation en devient une fois moins long. Cela a encore permis d'observer que la température la plus basse à laquelle le phénomène peut se manifester avec chaque espèce de liquide, est très variable, et paraît être en relation avec son point d'ébullition.

» M. *Baudrimont* pense que l'évaporation des liquides suffit pour expliquer tous les faits qui viennent d'être rapportés. Ce serait la vapeur produite instantanément par un liquide qui le soulèverait, et l'empêcherait d'adhérer au vase; ce qui le mettrait dans l'impossibilité d'entrer en ébullition et de s'échauffer par communication directe. Comme l'échauffement ne pourrait plus avoir lieu que de la périphérie vers le centre du liquide, il en résulterait que la vapeur qui se forme constamment le maintiendrait

à une température peu élevée, par la grande quantité de chaleur qu'elle rendrait *latente*. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Méthode pour la résolution de l'équation du troisième degré à une seule inconnue, dans les différents cas qui peuvent se présenter; par* M. MAULBON D'ARBAUMONT.

(Commissaires, MM. Poisson, Navier, Libri.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Additions au Mémoire sur la théorie générale de l'élimination* (voyez *ci-dessus, page* 218); *par* M. VOIZOT.

(Commissaires, MM. Lacroix, Poisson, Libri.)

« Ces *additions* contiennent spécialement une nouvelle démonstration du théorème que l'auteur a établi sur le degré de la transformée rationnelle d'une équation irrationnelle donnée, et une nouvelle manière d'obtenir cette transformée rationnelle en chassant tous les radicaux à la fois. »

LECTURES.

TÉRATOLOGIE. — « M. *Geoffroy-Saint-Hilaire* annonce que le cas tératologique dont on a fait grand bruit en Europe depuis deux ans sous la formule d'un fœtus humain vomi par un enfant, est maintenant en sa possession. Son premier aperçu sur ce fait, c'est 1° que l'objet est vraiment un fœtus humain, et 2° que le vomissement articulé lui paraît démontré.

» M. *Geoffroy-Saint-Hilaire* va s'occuper d'un mémoire à communiquer lundi prochain à l'Académie, où il se flatte de concilier ces deux assertions. »

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — M. *Bory de Saint-Vincent* communique la note suivante sur la géographie physique du versant septentrional de l'Espagne.

« Dans un ouvrage sur la péninsule ibérique, j'indiquai, à la surface de cette contrée, quatre versants généraux dont la physionomie est des plus tranchées, et qui semblent représenter, sur ce point du globe, les productions de ses quatre grandes régions continentales. Celui que je désignais sous le nom de cantabrique ou septentrional, s'étend à peu près sous le même parallèle que les côtes les plus chaudes de notre France méditerranéenne; il m'avait cependant offert une singulière analogie avec

la Bretagne et le pays de Cornouailles, qu'on sait être situés à des latitudes si différentes. Dans son étendue, qui n'occupe pas moins de sept à huit degrés de l'est à l'ouest, mais seulement la moitié d'un du sud au nord, la vigne ne réussit guère, et les pommiers l'y remplacent comme dans l'Armorique. Cependant il s'y trouve des sites qui, présentant des anomalies d'exposition, produisent les végétaux qu'on regarde comme propres aux contrées les plus chaudes. Ces anomalies et l'examen approfondi des lieux que je n'avais parcourus qu'à main armée, méritaient l'attention de quelque voyageur instruit qui fût maître de son temps. M. Durieu, officier d'infanterie retiré, qui s'occupe avec le plus grand succès d'histoire naturelle, m'ayant consulté l'an dernier sur un projet de voyage, je l'engageai à ne pas se traîner dans les parties des Alpes et des Pyrénées que semblent avoir usé tant de promeneurs et de collecteurs routiniers, mais de porter ses investigations dans le prolongement occidental de nos grandes montagnes méridionales, que je l'assurai être plus différentes de la chaîne orientale qu'il ne pouvait se l'imaginer. M. Gay, et d'autres amateurs distingués de la science, se joignirent à moi pour déterminer M. Durieu à se rendre dans les Asturies. Il l'a fait, malgré les dangers dont il pouvait y être menacé. Les résultats de son excursion sont fort intéressants, et je crois être agréable à l'Académie en lui communiquant une lettre que je reçois de ce savant explorateur. »

M. *Bory de Saint-Vincent* termine cette communication en priant M. le Secrétaire de conserver la lettre de M. Durieu, qu'il remet sur le bureau pour être lue dans la séance prochaine.

CHIMIE. — *Recherches sur la teinture; par* M. CHEVREUL.

Deuxième mémoire : *Des proportions d'eau que les étoffes absorbent dans des atmosphères à* 65°, 75°, 80° *et* 100° *de l'hygromètre de Saussure*. (Extrait.)

« Avant de chercher à reconnaître les quantités d'eau à l'état de vapeur que prennent dans des atmosphères à divers degrés de l'hygromètre de Saussure, des étoffes préalablement desséchées, je fis différents essais afin de constater le procédé le plus convenable pour dessécher les étoffes aussi bien que possible; celui auquel j'ai donné la préférence est le suivant :

» J'introduis dans un tube courbé de 0m,03 de diamètre, des quantités d'étoffe qui n'excèdent pas 3gram.,5 et qui ne sont pas au-dessous de 0gr.,4; la partie courbe du tube où se trouvent les étoffes plonge dans un bain

d'huile dont la température est maintenue pendant 3 heures à 120° centig. Les deux branches du tube communiquent chacune avec un tube de verre droit rempli de fragments de chlorure de calcium; l'un des tubes droit de 1^{m} de longueur, reçoit d'un soufflet à pédale de l'air qui arrive sec dans le tube courbé, tandis que l'autre tube droit de $0^{m},200$ de longueur, permet à l'air qui a passé sur les étoffes de s'écouler dans l'atmosphère après qu'il a soulevé quelques millimètres de mercure. Les étoffes une fois séchées sont tirées rapidement du tube et renfermées aussitôt dans une capsule de verre mince qui est fermée hermétiquement au moyen d'une glace dépolie; c'est dans cet état qu'on les pèse par substitution avec une excellente balance de Fortin.

» En répétant la dessiccation à la même température et durant le même temps dans un tube où le vide était fait et maintenu et où une quantité suffisante de chlorure de calcium absorbait toute la vapeur d'eau qui pouvait se dégager des étoffes. Je n'ai point obtenu une dessiccation plus forte que par le procédé précédent; et il y a plus, c'est que pour peu que les étoffes soient un peu pressées, la dessiccation ne s'en fait pas aussi bien que si elles étaient exposées à 100° dans une capsule où l'air se renouvellerait, même lentement.

» Je fais observer qu'ayant prolongé la durée de l'opération jusqu'à 5 heures, je n'ai pas obtenu une dessiccation plus forte que celle qui résultait d'un séjour des étoffes de 3 heures dans le tube. Enfin je n'ai pas eu de différence notable 1° en exposant d'abord les étoffes dans des atmosphères humides et les séchant ensuite; 2° en desséchant d'abord les étoffes puis les exposant dans des atmosphères humides.

» Je dépose sur le bureau de l'Académie un tableau renfermant les résultats des expériences que j'ai faites sur 21 échantillons d'étoffes de chanvre, de lin, de coton, de soie et de laine, à l'état de filasse, de poil ou de bourre, à l'état de fil et à l'état de tissu.

» Ce tableau se compose de onze colonnes : la première comprend les noms des échantillons.

» La seconde, les poids des étoffes séchées pendant 3 heures à 120°, soit dans le vide sec, soit au moyen d'un courant d'air sec.

» La troisième, les poids des étoffes après 10 jours dans une atmosphère à 65° de l'hygromètre et 20 du thermomètre.

» La quatrième, les poids des étoffes après 10 jours dans une atmosphère à 75° de l'hygromètre et 20 du thermomètre.

» La cinquième, les poids des étoffes après 10 jours dans une atmosphère à 80° de l'hygromètre et 20 du thermomètre.

» Je m'assurai qu'au bout de 10 jours les étoffes étaient en équilibre d'humidité avec l'atmosphère ambiante.

» Enfin les six dernières colonnes comprennent les poids des étoffes exposées dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau à la température de 20° après un séjour de 24, 96, 192, 288, 324 heures, enfin après 20 jours.

» Je ferai remarquer que j'ai fait tous mes efforts pour maintenir constamment la température et l'humidité aux mêmes degrés, je n'oserais pas dire qu'il n'y ait eu aucune variation, mais je puis affirmer, que celles qui ont eu lieu n'ont exercé aucune influence sur mes résultats. »

NOMS DES ÉTOFFES soumises à l'expérience.	POIDS des étoffes après un séjour de 3 h. dans le vide sec à 120°, ou une exposition de 3 h. à un courant d'air sec à une températ. de 120°	POIDS des étoffes après 10 jours dans atmosphère. therm. 20°. hygro. 65°.	POIDS des étoffes après 10 jours dans atmosphère. therm. 20°. hygro. 75°.	POIDS des étoffes après 10 jours dans atmosphère. therm. 20°. hygro. 80°.	POIDS DES ÉTOFFES dans une atmosphère à 20° de température et à 100° de l'hygromètre,					
					après 24 heures.	après 96 heures.	après 192 heur.	après 288 heur.	après 324 heur.	après 20 jours.
Filasse de chanvre serancée non blanchie	100	109,90	111,55	111,77	120,78	123,55	134,44	134,60	135,48	135,48
Fil de chanvre non blanchi	100	109,28	110,90	111,06	119,72	122,42	135,73	136,04	136,04	136,04
Toile de chanvre blanchie	100	106,31	107,62	107,62	114,30	114,88	124,09	124,34	124,34	124,34
Filasse de lin non blanchie	100	110,82	112,99	112,99	122,16	124,71	131,08	132,87	132,87	132,87
Filasse de lin blanchie	100	108,08	109,92	110,09	116,90	120,00	126,90	128,20	128,81	128,81
Fil de lin écru	100	110,31	111,81	112,06	120,06	122,50	129,25	129,70	130,62	130,62
Fil de lin blanchi	100	107,40	108,65	108,75	115,88	117,40	123,65	124,77	125,65	125,65
Coton en poil	100	107,89	108,91	109,43	116,64	117,16	130,02	130,02	130,87	130,87
Fil de coton blanchi	100	105,66	106,64	106,97	116,19	116,45	122,38	122,38	123,30	123,30
Toile de coton blanchie	100	106,54	107,28	107,42	113,77	114,74	123,34	123,34	124,90	124,90
Soie écrue grèze jaune	100	109,74	110,74	110,85	120,06	124,52	130,95	133,34	135,00	135,00
Soie grèze décreusée (filoselle)	100	107,64	108,47	109,02	116,75	118,78	127,25	128,26	128,91	128,91
Soie grenade écrue	100	108,93	110,23	110,32	118,60	121,86	133,20	133,20	133,20	133,20
Soie grenade décreusée	100	108,60	109,97	110,10	118,44	120,22	131,01	131,01	131,01	131,01
Toile de soie (ruban)	100	109,43	110,44	111,11	117,17	117,17	124,58	124,58	129,62 gouttelettes.	129,62
Laine de mérinos en suint (1)	100	»	109,69	120,50	142,41	158,82	192,81	198,04	206,29	219,96
Laine de mérinos lavée à l'eau distillée	100	110,79	112,28	112,28	120,32	120,66	128,01	128,01	128,01	182,01
Laine de mérinos épuisée par l'eau, l'alcool et l'éther	100	112,18	113,49	113,76	124,50	125,81	132,11	132,11	132,11 gouttelettes.	123,11
Fil de laine	100	112,40	114,12	114,19	123,72	126,73	136,41	136,70	137,49 gouttelettes.	137,49
Cachemire en poil non lavé	100	112,70	113,90	114,62	123,02	125,65	134,77	138,61	149,88 gouttelettes.	160,02
Toile de laine foulée blanche	100	111,90	113,39	113,39	121,85	124,62	129,49	133,80	133,83	133,83

(1) Consulter le mémoire pour quelques observations relatives au pouvoir hygrométrique de la laine en suint.

L'auteur termine par cette conclusion générale :

« On voit donc que les étoffes de diverses natures chimiques, ne présentent pas de grandes différences dans les poids d'eau qu'elles sont susceptibles d'absorber respectivement dans les mêmes circonstances. Cependant si on les prenait dans la condition où elles se rapprocheraient le plus de l'état de pureté et où elles seraient amenées à l'état physique le plus analogue, il me semble que l'on pourrait établir les rapports suivants, en prenant 100 parties d'étoffe à l'état normal, qu'on exposerait jusqu'à saturation dans une atmosphère saturée d'eau à la température de 20°.

100 d'étoffe normale de	ligneux	absorberaient	25	de vapeur d'eau.
100	soie		29	
100	laine		32 »	

CHIRURGIE. — *Considérations sur les vessies à cellules;* par M. CIVIALE.

Ce mémoire a pour objet les *vessies à cellules*, c'est-à-dire à parois dans lesquelles se sont développées des poches, produites par la hernie de la membrane muqueuse à travers les fibres éraillées de la couche musculaire. L'auteur distingue ces cellules, ces poches, en deux séries, suivant qu'elles sont logées entre les divers plans musculeux de la vessie, ou tout-à-fait extérieures à cet organe. Il expose la manière dont elles prennent naissance par les efforts violents et multipliés d'expulsion que rend nécessaires tout obstacle au cours naturel de l'urine, et il indique les caractères propres à faire reconnaître leur existence. Le plus important de ces caractères consiste dans la manière dont sort l'urine ou l'eau injectée qui, au lieu d'un jet plein et continu comme à l'ordinaire, en forme un irrégulier, saccadé et intermittent.

L'auteur s'occupe ensuite du rôle que les cellules vésicales jouent dans les catarrhes de vessie qu'elles occasionent fort souvent, qu'elles entretiennent et aggravent toujours, et qui souvent même sont bornés à leurs seules parois. Les injections fréquentes d'eau tiède sont le moyen qu'il indique comme étant celui qui produit les meilleurs effets. Mais c'est surtout l'influence des cellules vésicales dans l'affection calculeuse que M. *Civiale* s'est attaché à démontrer; il pense que les instruments de la lithotritie suppléent à l'insuffisance des autres moyens d'exploration, et qu'avec leur secours on peut reconnaître si une vessie à cellules contient ou non des calculs, et si ces corps sont libres ou chatonnés dans les cellules.

Enfin il cherche à montrer par l'exposé sommaire de plusieurs faits,

que la lithotritie permet même d'arriver à quelques résultats curatifs. L'un de ces faits est celui d'un homme dans la vessie duquel une pierre enkistée émettait un prolongement qui fut détruit jusqu'au niveau des parois du viscère, avec diminution notable des souffrances du malade. Un autre se rapporte à une pierre qu'il fallut aller chercher au fond d'une cellule au moyen d'un instrument construit exprès. Le malade est guéri.

STATISTIQUE APPLIQUÉE A LA MÉDECINE. — *Recherches historiques et statistiques sur les causes de la peste ; par* M. DE SÉGUR DUPEYRON.

(Commissaires, MM. Magendie, Dumas, Double.)

« M. *de Ségur Dupeyron* avait déjà cherché à prouver que c'est principalement d'Égypte que la peste vient en Europe. Cette proposition n'étant pas généralement admise, il a cru devoir donner plus de développement à cette partie de ses recherches.

» En parcourant la correspondance des consuls aux Archives des Affaires étrangères, M. *de Ségur* a trouvé l'indication de deux circonstances qui, dans certains cas, peuvent donner lieu à la peste en Égypte. Ces circonstances sont : 1° la disette; 2° les fièvres malignes. Or la disette est produite le plus ordinairement dans le pays dont il s'agit par une trop forte ou une trop faible crue du Nil. Après une trop faible crue, peu de terres ayant été arrosées, peu de terres peuvent être ensemencées; après une crue trop forte, les eaux mettent beaucoup de temps à se retirer, et l'époque des semailles se passe avant que tout le grain ait pu être confié à la terre. M. *de Ségur* a dès-lors demandé aux écrivains arabes la hauteur qu'avait atteint le Nil dans le plus grand nombre possible de ses crues, et il a cherché si, à des années correspondantes aux trop faibles ou aux trop fortes inondations, on ne trouvait pas la peste quelque part. Ses investigations ne portent d'abord que sur l'espace compris entre le milieu du dixième siècle et le milieu du quinzième, attendu que les ouvrages qu'il a pu consulter ne relatent les crues que pendant ce laps de temps.

» Sur cinquante à cinquante-cinq pestes qui ont eu lieu dans ces cinq siècles en Europe, quarante coïncident avec de trop grands ou de trop petits *Nil*. Le grand ouvrage sur l'Égypte renfermant une table des hauteurs du fleuve depuis 1737 jusqu'en 1800, l'auteur a pu vérifier si dans ce nombre d'années la peste avait régné en Égypte après de mauvaises crues, et il a trouvé que, sur quatorze pestes qui ont régné dans cette série d'années, treize coïncident avec de mauvaises crues qui ont produit la disette.

» Après avoir interrogé la correspondance des consuls en Syrie et dans les îles de l'Archipel, M. *de Ségur* cherche à démontrer 1° que la peste n'a régné en Syrie et dans l'Archipel qu'après qu'elle s'était précédemment manifestée en Égypte ; 2° que la disette n'a été suivie, en Syrie et dans l'Archipel, que de fièvres malignes et jamais de la peste, à moins que la peste ne régnât en Égypte ; et il conclut que la famine peut être considérée en Syrie et dans les îles de l'Archipel comme le principe des mêmes maladies qu'elle produit partout ; mais qu'en Égypte, elle a des résultats qu'elle n'a pas autre part, puisqu'elle y est presque toujours accompagnée de la peste. Il y a donc en Égypte, dit-il en finissant, un principe particulier qui peut exaspérer la fièvre maligne au point de lui donner tous les caractères de la peste, et ce principe n'existe que là. »

CHIRURGIE. — *Traitement des rétrécissements de l'urètre par la dilatation brusque rétrograde ; par* M. LEROY D'ÉTIOLLE.

(Commissaires, MM. Magendie, Larrey, Roux.)

Le procédé proposé par l'auteur consiste à passer à travers les rétrécissements un instrument disposé à peu près comme le sont aujourd'hui les brise-pierres, et d'une ténuité proportionnée au diamètre du point qu'ils doivent franchir. Le dilatateur, ouvert au-delà du rétrécissement, est forcé de le traverser à son retour en lui faisant éprouver une distension assez forte et même une légère déchirure. Il suffit, selon l'auteur, de répéter cette manœuvre pendant cinq à six jours pour détruire des rétrécissements très considérables, contre lesquels avait échoué la dilatation et qu'avait aggravés la cautérisation. Le caustique, ajoute-t-il, appliqué indistinctement à tous les rétrécissements serait aussi souvent nuisible qu'utile ; c'est surtout dans la portion spongieuse de l'urètre que la cautérisation doit être rarement employée. Le procédé de la dilatation *brusque rétrograde* n'expose pas aux dangers du cathétérisme forcé ; et il ne peut être fait de fausse route, puisque ce n'est qu'à sa sortie que l'instrument agit.

A ce premier mémoire M. *Leroy d'Étiolle* en fait succéder un second sur un *nouveau procédé de taille suspubienne*. C'est pour rendre cette opération plus facile et plus sûre qu'il a imaginé les instruments qu'il soumet aujourd'hui à l'examen de l'Académie et qu'il a beaucoup simplifiés depuis leur première invention.

NOMINATIONS.

L'Académie va au scrutin pour l'élection des trois membres qui doivent faire partie, pendant cette année, du Conseil de perfectionnement de l'École Polytechnique.

MM. Arago, Thénard et Poinsot réunissent la majorité absolue des suffrages; et sont, en conséquence, désignés pour faire partie de ce Conseil.

L'Académie apprend avec un vif intérêt que la santé de M. Thénard est en pleine voie d'un prompt rétablissement.

Sur la proposition de M. *Lacroix*, l'Académie décide que la question relative à la continuation des *Comptes-Rendus hebdomadaires* sera discutée dans le comité secret de la séance prochaine; et que MM. les Membres en seront prévenus par billets à domicile.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 11.

Analyse d'une carte des Iles Britanniques; *par* M. le baron VALCKENAER; Paris, 1836, in-8°.

Proceedings of the Royal Society; 1835—1836, n° 23, in-8°.

Catalogue of fossil Fisch, in the collections of lord Cole and sir Philip Grey Egerton; Chester, in-8°.

Sur l'Électricité par contact (ouvrage dédié à M. de Humboldt); *par* M. C.-J.-B. KARSTEN; 1836, in-8°. (En allemand.)

Collection de Planches chirurgicales pour l'avancement de la chirurgie pratique; *par* M. FRORIEP; Weimar, 1836, in-8°. (En allemand.)

Précis analytique des Travaux de l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen, pendant l'année 1835, in-8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube; n°s 54—56, Troyes, 1835.

Statistique du département des Bouches-du-Rhône; 4 vol. in-4°, avec un atlas de planches in-folio; par M. le comte de Villeneuve; Marseille, 1835. (Réservé pour le concours de Statistique.)

Mémoire sur les Propriétés et l'Analyse de la phloridzine; par M. de Koninck; Louvain, 1836, in-8°.

Manuel pratique des Contre-Poisons; par M. Hector Chaussier; 4e édition, in-16, Paris, 1836. (Réservé pour le concours Montyon.)

Iconographie du Règne animal de M. le baron Cuvier; par M. F.-E. Guérin; 38e et 39e livraison, in-8°.

Magasin de Zoologie; par le même; 4e livraison, in-8°.

Statistique du canton de Clairvaux; par M. Pyot; Lons-le-Saunier, 1835, in-8°.

Tables jurassiennes; par le même; in-12. (Ces deux ouvrages sont réservés pour le concours de Statistique.)

Species général et iconographique des Coquilles vivantes; par M. L.-C. Kiener; 15e livraison, in-4°.

Qu'est-ce que la Phrénologie? par M. Lélut; in-8°. (Réservé pour le concours Montyon.)

Statistique générale de la Chambre des Députés; par M. Chatelain; session de 1835, in-4°. (Réservé pour le concours de Statistique).

Proposition de nouveaux Rails pour les chemins de fer; par M. Dausse; Paris, 1835, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. Miquel; 5e année, tome 10, 5e livraison, in-8°.

Annales des Mines; 3e série, tome 8, par M. Dufrénoy; 1835, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 12.

Gazette des Hôpitaux; n° 32—34.

Journal de Santé, n° 134.

Écho du Monde savant; n°s 11 et 12.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 28 MARS 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *Sanson* adresse un tableau à compartiments carrés, dans lequel, sur toutes les directions (comme *dans les anciens carrés magiques*), la somme des chiffres que les compartiments renferment est constante.

M. *Grifoni* demande qu'il soit fait un rapport sur son mémoire concernant l'impossibilité de la trisection de l'angle.

M. *Chassinat* réclame un prompt examen du travail qu'il présenta le 21 décembre, sur une *anomalie anatomique*.

M. *Hossard*, d'Angers, envoie un paquet cacheté.

M. *Deleau* demande qu'on ouvre le paquet cacheté qu'il avait déposé le 2 novembre 1835, et dans lequel on trouvera, dit-il, *un appareil instrumental pour l'extraction des calculs de la vessie*. L'instrument est destiné au concours Montyon.

ASTRONOMIE. — *Réponse de* M. AM. SÉDILLOT *aux nouvelles objections présentées sur la découverte de la Variation par Aboul Wefâ, astronome du* 10

« M. Libri, dans sa dernière réponse (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, p. 261) à la note adressée, le 14 mars, à l'Aca-

démie par M. Sédillot, ne s'est pas borné à élever de nouveaux doutes sur la découverte d'Aboul-Wefâ; il a directement reproché à M. Sédillot de l'avoir inexactement cité, et il a critiqué quelques-uns de ses travaux antérieurs.

» M. Sédillot se trouve obligé de suivre un instant M. Libri sur ce nouveau terrain; mais après avoir démontré la justesse de ses citations et rétabli le véritable caractère de ses premières publications, il consacre la seconde partie de sa lettre à la discussion des objections nouvelles de M. Libri contre l'authenticité de la découverte d'Aboul-Wefâ.

» M. Libri déclare que « non-seulement M. Sédillot, dans son mémoire, » lui a prêté des opinions qui n'étaient pas les siennes, mais que même » (bien involontairement sans doute) il a dénaturé et altéré des passages » de son ouvrage que M. Sédillot paraissait reproduire, mais dans lesquels » il omettait ou changeait des mots ou des membres de phrase et donnait » ainsi aux citations un tout autre sens que celui qui résultait des expres- » sions de M. Libri. » A l'appui de cette assertion, il parle « d'un passage » du mémoire de M. Sédillot où on lui fait adopter les idées de Delambre, » qui avait affirmé que les Arabes avaient admis sans la moindre modi- » fication l'*astronomie des Grecs*, et où l'on semble rapporter textuelle- » ment un passage, mais en le tronquant et en le modifiant tellement, » que cette idée semble en effet ressortir d'une phrase où l'auteur avait » dit exactement le contraire. »

» M. Sédillot fait d'abord observer qu'il a dû préciser avec soin le dernier terme des connaissances acquises sur les travaux des Arabes, afin de montrer toute l'importance de sa découverte, « *qui donnait à l'astronomie arabe un caractère particulier qu'on s'était accordé à lui dénier* »; il a donc recherché dans les auteurs (et M. Libri est le dernier qui ait écrit sur la matière) si quelques-uns d'entre eux avaient même soupçonné ce nouveau progrès des Arabes; il a reconnu que ni Laplace, ni Delambre, ni M. Libri, dont le livre paraissait à la fin de 1835, n'avaient admis une semblable supposition; il s'est étonné que M. Libri n'ait point fait usage de la lettre qu'il avait adressée au Bureau des Longitudes en 1834 (imprimée dans le *Moniteur* du 28 juillet) et dans laquelle il annonçait que les Arabes avaient connu la troisième inégalité lunaire; d'autant que M. Libri n'avait pas fait difficulté de dire que les algébristes arabes avait traité les équations du 3ᵉ degré, quoique cette découverte (dont il ne nommait pas, il est vrai, l'auteur, M. Sédillot) eût été seulement *énoncée* comme celle de la *variation*.

» Or, M. Libri n'a pas même laissé entrevoir dans son ouvrage que les

Arabes aient pu être les inventeurs d'une nouvelle théorie en astronomie; il n'a donc pas été plus loin, sous ce rapport, que Laplace et Delambre, et c'est ce que M. Sédillot a cherché à établir dans son mémoire, en faisant les citations suivantes :

« L'activité des astronomes arabes, bornée aux observations, ne s'est » point étendue à la recherche de nouvelles inégalités, et sur ce point ils » n'ont rien ajouté aux hypothèses de Ptolémée; cette vive curiosité qui » nous attache aux phénomènes jusqu'à ce que les lois et la cause en soient » parfaitement connues, caractérise les savants de l'Europe moderne. » (Laplace.)

« Ce qui est sûr, c'est que les Arabes ont admis sans la moindre mo- » dification les hypothèses de Ptolémée, pour lesquelles ils ont montré un » respect timide et superstitieux. » (Delambre.)

«......... Les Arabes n'avaient ni cet esprit d'invention qui distingue les » Grecs et les Hindous, ni cette perfection dans les arts mécaniques et » cette persévérance dans les observations qui caractérisent les Chinois.... » .... mais ils méritent une reconnaissance éternelle pour avoir été les » *conservateurs* des sciences des Grecs et des Hindous, lorsque ces peu- » ples ne produisaient plus rien et que l'Europe était encore trop igno- » rante pour se charger de ce précieux dépôt. » (M. Libri.)

» Est-il vrai que cette dernière citation manque d'exactitude? On peut en juger en la comparant au passage textuel de M. Libri, que nous rapportons dans son entier :

« Si les Arabes n'avaient ni cet esprit d'invention qui distingue les Grecs » et les Hindous, ni cette perfection dans les arts mécaniques et cette per- » sévérance dans les observations qui caractérisent les Chinois, ils avaient » en revanche cette force d'un peuple nouveau et victorieux, et ce désir de » tout apprendre et de tout expliquer qui les portait à s'occuper en même » temps d'algèbre et de poésie, de philosophie et de grammaire. Ils méri- » tent une reconnaissance éternelle pour avoir été les conservateurs des » sciences des Grecs et des Hindous, lorsque ces peuples ne produisaient » plus rien et que l'Europe était encore trop ignorante pour se charger de » ce précieux dépôt. »

» M. Sédillot ne croit en aucune manière avoir donné au passage de M. Libri un tout autre sens que celui qui résulte de ses expressions; il a remplacé par des points un membre de phrase qui ne s'applique pas au sujet en question, c'est-à-dire à l'astronomie, mais bien *à l'algèbre, à la poésie, à la philosophie et à la grammaire;* et il prétend de nouveau que

M. Libri, en disant que les Arabes n'avaient pas *l'esprit d'invention qui distingue les Grecs* et qu'ils ont été *les conservateurs des sciences des Grecs et des Hindous*, et en ne combattant pas dans son ouvrage l'opinion de Laplace et de Delambre, qui soutiennent que les Arabes n'ont rien ajouté *aux hypothèses de Ptolémée*, n'admet évidemment pas que les Arabes aient été sous ce rapport plus loin que les Grecs, seule chose qu'il importait à M. Sédillot d'établir.

» M. Sédillot ne fait pas dire à M. Libri que les Arabes ont admis sans la moindre modification *l'astronomie des Grecs*, puisqu'il est reconnu depuis long-temps qu'ils ont corrigé leurs tables et mieux déterminé l'obliquité de l'écliptique, l'excentricité du Soleil, son moyen mouvement, etc.; mais il a cité Laplace et Delambre, qui croient que les Arabes ont admis sans la moindre modification les *hypothèses de Ptolémée*, et il a cherché à montrer que M. Libri, dans son ouvrage, n'allait point au-delà et que par conséquent la connaissance de la découverte d'Aboul Wefâ faisait faire un pas à l'histoire de la science.

» Il est un autre point sur lequel M. Libri critique M. Sédillot. Il dit que M. Sédillot a publié (*Journal asiatique*, mai 1834) *un mémoire pour démontrer* que les Arabes avaient connu aussi la géométrie de position, tandis que les problèmes que M. Sédillot a rapportés appartiennent à ce que la géométrie analytique a de plus élémentaire.

» M. Sédillot n'a pas fait *un mémoire pour démontrer* que les Arabes avaient connu la géométrie de position; il s'est borné à rendre compte de ce que contenait le manuscrit arabe 1104 de la Bibliothèque du Roi :

» Il a d'abord indiqué un fragment d'un traité d'Algèbre qui prouve que les Arabes avaient traité les équations du troisième degré, et qui résout cette question très curieuse de l'histoire des sciences mathématiques,

» Il a ensuite analysé le traité des *Connues géométriques* de Hassan-Ben-Haithem (*geometræ celeberrimi*, suivant le catalogue de la bibliothèque Bodleyenne), mort au Caire en 1038; il a dit que l'attention donnée par Ebn-Haithem à des *questions élémentaires* de géométrie, nous faisait voir l'importance qu'il attachait aux *principes de la science*; que les préliminaires de son traité permettaient d'apprécier assez exactement la philosophie mathématique des Arabes, et que l'on pourrait voir dans ce petit traité de géométrie spéculative, *les principes de la géométrie de position*. Il s'agit en effet dans la géométrie de position, de faire entrer la situation dans le calcul des problèmes; et M. Sédillot croit que nos géomètres modernes ne

sont arrivés à leurs problèmes plus compliqués qu'après être passés par des vues analogues aux *notions tout-à-fait élémentaires* données par Ebn-Haithem; M. Sédillot persiste dans son opinion.

» Il est temps de revenir au véritable objet de la discussion, c'est-à-dire à la découverte d'Aboul-Wefâ :

« La question de l'âge du manuscrit, dit M. Libri, ne peut être décidée » que d'après l'examen du manuscrit; elle ne peut être en tout cas résolue » que d'une manière conjecturale, et en ce qui concerne le sceau, on a » souvent l'habitude de continuer à marquer les livres d'une bibliothèque » du sceau adopté par le fondateur long-temps après sa mort; on peut » également citer l'exemple de deux princes italiens qui, à plusieurs » siècles de distance, avaient adopté la même devise. »

» M. Libri n'a pas sans doute pris une connaissance exacte de la note de M. Sédillot; sans cela, il ne se serait pas mis ainsi en opposition avec M. le baron Silvestre de Sacy et M. Reinaud, dont l'avis est d'un si grand poids en pareille matière; il aurait aussi reconnu que l'exemple des princes italiens ne pouvait être invoqué à l'appui de son opinion, attendu que ces princes avaient choisi pour devise un verset des livres saints, et que rien ne ressemble moins à un verset du Coran que la légende des sceaux employés par les princes de l'Orient; celui du shah Rokh contient ces mots : *ex libris thesauri* ou plutôt *thesauro librorum sultani magni shah Rokh Behadur* (*fortis*). — D'un autre côté, si l'on avait continué après la mort du shah Rokh, 1447, de marquer les livres avec son sceau, il serait difficile de croire que cet usage se fût prolongé jusqu'au-delà du dix-septième siècle; d'ailleurs, il y a à cette supposition une réponse péremptoire : il existe à la Bibliothèque du Roi des manuscrits ayant appartenu au célèbre Olugh-Beig, fils et successeur du shah Rokh, et ces manuscrits sont marqués d'un sceau particulier, différent de celui de son père.

» M. Libri prête ensuite à M. Sédillot, par inadvertance sans aucun doute, des opinions qui n'ont jamais été les siennes.

» Ainsi, M. Sédillot n'a dit nulle part que *les plus célèbres astronomes orientaux* aient été antérieurs à Aboul-Wefâ.

» M. Sédillot n'a dit nulle part que Nassir Eddin ait copié Ptolémée; M. Libri a confondu ici les astronomes arabes et tartares, et il a appliqué à Nassir Eddin ce que M. Sédillot a rapporté d'Alpétrage.

» M. Sédillot n'a dit nulle part que *les plus célèbres astronomes arabes*

ayant été antérieurs à Aboul-Wefâ, l'on pourrait expliquer par là le silence des successeurs de l'astronome de Bagdad; il a dit, au contraire, qu'on ne connaissait pas assez les astronomes arabes postérieurs à Aboul-Wefâ, pour soutenir qu'ils aient ignoré *la variation*.

» Enfin, M. Libri ajoute : « M. Sédillot a été dans l'erreur, lorsqu'il a af-
» firmé qu'Ibn-Younis (*Ebn Jounis*), étant contemporain d'Aboul-Wefâ, *ne*
» *pouvait pas parler* de la découverte de *la variation*, attribuée à ce dernier;
» si cette découverte a eu lieu en 975, *Ebn Jounis*, qui écrivait en 1007, ou
» plus de trente ans après, se trouvait dans les meilleures conditions pos-
» sibles pour en rendre compte, etc. »

» M. Sédillot a dit non pas qu'Ebn-Jounis *ne pouvait point parler* de la découverte d'Aboul-Wefâ, parce qu'il était son contemporain, mais que les fragments connus d'Ebn-Jounis ne permettant pas de croire qu'il ait su l'existence de la variation, on devait chercher les motifs de son silence dans la position respective des deux astronomes :

» Ainsi Aboul-Wefâ observait à Bagdad depuis 975 environ, et il est mort vers l'an 1000;

» Ebn-Jounis observait au Caire de 977 à 1007, et il est mort au commencement de 1008;

» Il est possible que la découverte d'Aboul-Wefâ, que M. Sédillot ne place pas affirmativement en 975, mais vers cette époque, n'ait été rendue publique que dans les dernières années de sa vie ou même après sa mort.

» Il est possible que la découverte d'Aboul-Wefâ n'ait pas été connue au Caire du vivant d'Ebn-Jounis; les Fathimites d'Afrique venaient de conquérir l'Égypte; le Caire avait été fondé en 969; Moez-Ledinillah, premier khalife Fathimite, en avait fait sa capitale vers 973; Ebn-Jounis commença ses observations en 977 et les continua presque sans interruption jusqu'à sa mort, arrivée en 1008; il ne quitta probablement pas le Caire durant cette période;

» Or les khalifes de Bagdad étaient ennemis des Fathimites; menacés d'ailleurs par les dynasties indépendantes qui s'élevaient de toutes parts dans leur empire, dominés par les princes Bowides déjà maîtres de la Perse, ils restaient confinés dans l'enceinte de leur capitale, s'entourant de gens de lettres et de savants *qui vivaient dans une profonde retraite, à l'abri du tumulte des guerres civiles*;

» Il est donc possible que la nouvelle de la découverte d'Aboul-Wefâ n'ait pu parvenir en Égypte à cette époque.

» Au reste, ce sont des conjectures plus ou moins plausibles que des re-

cherches ultérieures pourront confirmer ou détruire; peut-être même la troisième inégalité lunaire se trouve-t-elle indiquée dans les *Œuvres* d'Ebn-Jounis, dont nous ne possédons encore que des chapitres épars; mais il n'en est pas moins vrai que tous les doutes élevés jusqu'à présent contre l'authenticité du manuscrit d'Aboul-Wefâ, ne s'appuient sur aucun argument solide. »

ASTRONOMIE. — *Lettre de* M. WARTMANN, de Genève, *à M. Arago*, *sur un astre ayant l'aspect d'une étoile et qui cependant était doué d'un mouvement propre.*

« La communication faite à l'Académie royale des Sciences de Paris, dans sa séance du 15 février dernier, relative à l'étoile mobile observée par M. Cacciatore, m'engage à vous dire aujourd'hui quelques mots d'une découverte restée ignorée depuis quatre ans et demi, et que je n'eusse point rappelée si elle n'avait une grande ressemblance avec celle du directeur de l'Observatoire de Palerme, qui lui donne, en quelque sorte, un nouvel intérêt (1).

» Au commencement de septembre 1831, je dressai, à l'aide d'un excellent chercheur de Cauchoix que possède notre Observatoire, une configuration des étoiles télescopiques du Capricorne, dans le but de faciliter à quelques amateurs l'observation de la marche d'Uranus. Cette petite carte, comme toutes celles que j'avais précédemment construites pour la

---

(1) Pour éviter toute méprise, nous devons dire, dès le début, que les deux astres en question ne sauraient être confondus. Les observations de M. *Wartmann* sont de 1831; celles de M. *Cacciatore* de 1835; or pour aller, dans l'ordre des signes ou par un mouvement direct, de la position qu'indique l'astronome de Genève à celle que M. Cacciatore a donnée, l'astre mobile aurait dû parcourir, en quatre ans, près des trois quarts du zodiaque, ce qui ne peut se concilier avec la lenteur des mouvements observés aux deux époques.

Voici, en nombres ronds, d'après le tableau graphique dont la lettre de M. Wartmann était accompagnée, les positions successives de l'astre mobile de 1831. Peut-être un jour à venir ces positions auront-elles un grand intérêt :

	Heures.	Ascensions droites.	Déclinaisons australes.
6 septembre 1831	$10^h \frac{1}{2}$ du soir	315° 27′	17° 28′
25 septembre 1831	7^h du soir	315 9	17 42
15 octobre 1831	8^h du soir	314 52	17 51
1er novembre 1831	$8^h \frac{1}{2}$ du soir	314 36	17 59

recherche des comètes télescopiques, donnait les positions des étoiles, non approximativement, mais avec toute l'exactitude que comporte le procédé graphique.

» Quelle ne fut pas ma surprise lorsque, le 6 du même mois de septembre, en explorant le ciel à 10 heures ½ du soir, mon chercheur me fit reconnaître qu'une des étoiles figurées sur ma carte semblait avoir changé de position. J'attribuai d'abord cette singularité à une erreur de configuration et j'éprouvai un bien vif désir de vérifier le fait. Malheureusement les nuits suivantes le ciel fut plus ou moins voilé par des nuages, et mon impatience dut se prolonger jusqu'au 25, jour où je revis enfin l'étoile voyageuse occupant de nouveau une position un peu différente de celle qu'elle avait le 6. Je voulus alors m'assurer si l'une des quatre petites planètes ne se trouvait point par hasard dans cette région du ciel. Je reconnus bientôt, au moyen des excellentes éphémérides de Berlin du professeur Encke, que le point mobile ne pouvait être un des astéroïdes. Dès ce moment je dressai, sur une grande échelle, une carte de toutes les étoiles du Capricorne que donne le Catalogue de Piazzi, afin de pouvoir comparer à des étoiles connues les positions successives du nouvel astre, et je notai toutes les circonstances remarquables qu'offrit chaque observation.

» Le n° 1 de la carte réduite ci-jointe, représente le lieu qu'il occupait le 6 septembre à 10 heures ½ du soir. Le ciel était très pur et la lune couchée; l'astre, très distinct, avait l'apparence d'une étoile de 7me à 8me grandeur, et brillait d'une lumière blanche, pâle, sans scintillation.

» Le n° 2 indique sa position le 25 du même mois, à 7 heures du soir; le ciel était parfaitement serein, et la lune sous l'horizon. L'astre, un peu moins apparent que le 6, brillait plus faiblement que l'étoile de 7me à 8me grandeur, n° 481, heure XX du Catalogue de Piazzi, qui se voyait en même temps dans le chercheur. Observé avec une lunette achromatique de Fraunhoffer, de 31 lignes d'ouverture, grossissant 60 fois, il ne paraissait que comme un point, sans disque appréciable; sa lumière, toujours pâle, présentait une teinte jaune.

» Le n° 3 désigne sa position, le 15 octobre à 8 heures du soir. Le ciel était très clair; la lune, dans son premier quartier, occupait le Capricorne et se trouvait à peu de distance de l'astre; aussi celui-ci ne se distinguait qu'avec beaucoup de difficulté : il avait tout au plus l'apparence d'une étoile de 9me à 10me grandeur, et sa lumière très affaiblie était sensiblement orangée.

» Le n° 4 donne sa position très exacte, le 1er novembre à 8 heures ½ du

soir. Quelques légers nuages se promenaient au ciel et la lune était sous l'horizon. L'astre, comparé à l'étoile de 7me à 8me grandeur, n° 443, heure XX, du Catalogue de Piazzi, qu'on voyait en même temps dans le champ du chercheur, paraissait plus petit, et était certainement moins brillant; sa lumière, peut-être plus diffuse encore que le 15 octobre, offrait toujours une teinte jaune-orange. Avec la lunette de Fraunhoffer on n'apercevait qu'un point, difficile à distinguer, tandis qu'Uranus se voyait nettement avec une légère teinte rouge comme d'ordinaire.

» Depuis le 2 novembre jusqu'à la fin du même mois le temps, souvent très beau toute la journée, s'est couvert à l'approche de la nuit de brumes assez épaisses pour voiler les étoiles, excepté dans les deux soirées du 10 et du 12. Le 10, entre 6 et 8 heures $\frac{1}{2}$ du soir, le ciel à moitié découvert m'a permis de diriger les lunettes vers le Capricorne, mais les étoiles, instantanément voilées par des vapeurs et de petits nuages pommelés, ne se montraient qu'imparfaitement, et quelque attention que j'aie mise à la recherche de l'astre imperceptible, je n'ai pu parvenir à le découvrir. Le 12, j'ai fait une autre tentative de 7 à 8 heures $\frac{1}{2}$ du soir; le ciel était parfaitement pur, mais la lune, en quadrature, se trouvait malencontreusement dans le Capricorne, et quoiqu'elle fût située à plusieurs degrés de distance du lieu que devait occuper l'astre, et que les petites étoiles voisines fussent visibles, je n'ai pu, à mon grand regret et malgré toutes les peines que je me suis données, parvenir à le retrouver.

» Dès le mois de décembre plusieurs circonstances réunies concoururent à rendre les recherches de moins en moins fructueuses : le retour du mauvais temps, l'astre s'approchant de l'horizon et se plongeant de plus en plus dans les vapeurs terrestres en même temps que le Soleil s'avançait vers lui de jour en jour, étaient autant d'obstacles qui durent me faire renoncer à l'espérance de revoir ce globe ignoré avant la nouvelle opposition.

» A l'époque de ma découverte, notre ancien observatoire se trouvait démoli, et le moderne, à peine achevé, n'avait point encore reçu les nouveaux instruments (l'équatorial et la lunette méridienne) commandés à Paris. Le cercle répétiteur de Gambey, que possédait l'ancien établissement et qui avait été démonté, n'était point encore placé dans la tourelle du nouvel observatoire destinée à le recevoir et où il se trouve aujourd'hui. Ces explications font assez comprendre pourquoi j'ai dû me contenter de

déterminer les positions du nouvel astre au moyen de simples configurations, en y apportant toute l'exactitude possible.

» Un certain scrupule, que chacun appréciera, me fit juger convenable de ne donner à ma découverte aucune publicité avant d'avoir fait quelques observations subséquentes pour bien étudier la nature du mouvement. Mais, comme je l'ai dit, le temps m'ayant souvent contrarié, et en outre l'astre paraissant s'enfuir, je me décidai, vers la fin d'octobre, à en donner communication au directeur de notre observatoire, M. le professeur Gautier, qui était à sa campagne. Cet estimable savant, je pourrais dire aussi cet excellent ami, toujours plein de zèle pour tout ce qui peut contribuer au progrès et à l'avancement de l'astronomie, me manifesta le plus vif désir de connaître en détail toutes mes observations, m'offrant même de revenir à Genève si la chose était utile, quoique le ciel, couvert depuis plusieurs jours avec une persistance désespérante, ne donnât aucun signe de vouloir s'éclaircir. Je satisfis avec empressement au vœu de M. Gautier en lui transcrivant toutes les données qu'il m'avait demandées, et que je lui adressai au château de Vinzel le 11 novembre 1831.

» Je fis aussi part de ma découverte à l'un de mes correspondants de l'étranger, M. le baron de Zach, qui habitait Paris, auquel j'écrivis une lettre accompagnée d'une petite carte céleste, à la date du 22 octobre 1831; lettre qui est sans doute aujourd'hui entre les mains de M. le baron de Lindenau, à Dresde, légataire de la bibliothèque et des papiers de l'illustre défunt.

» M. le baron de Zach, dont la bienveillance à mon égard était inépuisable, m'écrivit en réponse, le 4 novembre suivant, quoiqu'il fût alors très malade, une lettre extrêmement intéressante, qui montre toute l'importance qu'il attachait à cette découverte.

» Dès le mois d'août 1832 nous crûmes devoir, M. Gautier et moi, saisir le moment où le Capricorne se montrait de nouveau le soir dans le voisinage du méridien pour explorer encore cette région; et comme l'astre avait eu un mouvement rétrograde tout le temps où je le suivis l'année précédente, nous ne dûmes pas le chercher sur le prolongement de sa route primitive, mais en-deçà. Nous employâmes, en général, des lunettes d'un faible grossissement, et les divers chercheurs de l'observatoire, dont l'un, qui est de Cauchoix, le même dont j'ai parlé au commencement de cette lettre, embrasse un champ de 7° avec un pouvoir ampliatif linéaire de 10; mais nos investigations plusieurs fois répétées, au lieu de nous con-

duire sur les traces de l'astre, ne servirent, en définitive, qu'à constater sa non-visibilité.

» Faut-il ranger ce globe stellaire dans la classe de ceux dont l'apparition rare et spontanée est venue de loin en loin surprendre les observateurs, et aurait-il peut-être quelque analogie avec celui qu'on vit paraître tout-à-coup le 11 novembre 1572, dans la constellation de Cassiopée, lequel, au rapport de Tycho-Brahé, après avoir brillé du plus vif éclat, changea de couleur, s'affaiblit peu à peu, et, au bout de seize mois, disparut sans avoir sensiblement varié de position (1)? Ou bien était-ce une comète qui, ayant passé à son périhélie à une grande distance du Soleil, s'éloignait de cet astre et de la Terre en poursuivant sa trajectoire dans les profondeurs de l'espace? Cette dernière hypothèse n'est guère admissible, parce qu'il serait bien étrange qu'une comète, vue de la Terre, n'eût paru parcourir sur la sphère céleste qu'un arc de 1° dans l'espace de 56 jours. Il semblerait plus probable que ce point imperceptible est une *planète*, qui décrit autour du Soleil une orbite dont le rayon est considérable, ce qui expliquerait tout-à-la-fois la petitesse de l'arc parcouru, et comment la planète a pu rester rétrograde pendant 86 jours, qui ont dû s'écouler depuis le moment de son opposition, vers le 7 août, jusqu'à l'observation du 1er novembre. Si l'on admet la loi de progression des distances au Soleil, suivie approximativement par les autres planètes, et qui n'est qu'empirique, il faudrait que cette nouvelle planète fût à une distance du Soleil à peu près double de celle d'Uranus, exprimée par le chiffre 388, celle de la Terre au Soleil étant 10; ce qui donnerait environ 243 ans pour la durée de sa révolution. »

ANATOMIE. — *Lettre de* M. JACQUEMIN, *concernant le mode suivant lequel l'air pénètre des poches pneumatiques de la cavité pectoro-abdominale de l'oiseau, dans les diverses pièces de son squelette, et particulièrement sur la situation des ouvertures par lesquelles ce fluide s'avance.*

«....J'ai choisi pour exemple un bon volier vieux qui avait vécu en liberté tel qu'un aigle ou un vautour. Tout l'air qui remplit les os de sa tête vient d'une même source qui est la cavité du tympan. L'air arrive dans cette cavité par la trompe d'Eustache et il en sort par *quatre pasages*. Le *pre-*

(1) L'immobilité de l'étoile de Tycho; l'immobilité de celle observée plus tard dans le Serpentaire par Képler, établissent entre ces astres et celui de M. Wartmann, une différence manifeste et qu'il importe de ne pas perdre de vue.

mier est un groupe de trous situé à la partie supérieure de cette cavité. En les traversant, l'air pénètre dans l'*occipital*, dans la *partie écailleuse du temporal*, dans les *pariétaux*, dans le *frontal* et enfin dans la *lame verticale de l'ethmoïde*. Tous ces os sont composés de deux lamelles, l'une externe et l'autre interne, entre lesquelles se trouve du diploë dans les cellules duquel l'air circule. Le *second* est également un groupe de trous placé dans la partie inférieure de la cavité du tympan à côté de l'entrée de l'antivestibulum. Il fournit de l'air *au basilaire* et *au sphénoïde*, qui communique avec l'*ethmoïde*. Le *troisième* est le trou de Galvani placé dans la paroi postérieure de l'antivestibulum; il communique avec une cavité qui occupe l'espace compris entre les canaux demi circulaires; de cette cavité l'air pénètre dans le *rocher* et les parties voisines. Tous les os que nous venons de citer communiquent l'un avec l'autre, et ceux d'un côté avec ceux de l'autre, de manière que l'air circule librement de cellules à cellules dans toutes leurs parties. Le *quatrième* passage est celui qui est percé dans le *siphoneum*. C'est un petit conduit, osseux chez les bons voliers adultes, membraneux chez les autres. Il est destiné à conduire l'air de la partie inférieure de la cavité du tympan dans la *mâchoire inférieure*, en passant par le trou pneumatique situé sur la face supérieure de l'apophyse interne de cette mâchoire. Ce même canal conduit aussi l'air dans les cellules placées entre les muscles de l'articulation de la mâchoire inférieure et le long du muscle ptérygoïde interne et l'os jugal jusqu'à l'apophyse jugale du *maxillaire supérieur*, pour lui apporter de l'air qui y pénètre par des trous percés dans sa face inférieure. De là, l'air s'avance jusque dans l'*intermaxillaire*. Le *lacrymal* reçoit de l'air par communication avec l'ethmoïde; l'*os carré* le reçoit immédiatement de la caisse du tympan par son apophyse supérieure. L'os *palatin*, *le vomer*, *l'omoïde* et le *jugal*, ne contiennent pas d'air; les deux lamelles qui les composent s'appliquant immédiatement l'une contre l'autre, il n'y a pas de diploë entre elles qui puisse contenir l'air. Les *os propres du nez* ne sont pneumatiques que dans leur apophyse frontale; l'air leur arrive par communication cellulaire avec le frontal.

» Les résultats auxquels de nouvelles recherches sur la pneumaticité des os du tronc et des extrémités m'ont conduit, seront l'objet d'une seconde lettre que je prendrai la liberté d'adresser prochainement à M. le Président. »

MÉCANIQUE. — *Expériences faites sur la Turbine hydraulique, établie chez* MM. J.-C. DAVILLIER *et compagnie, au Tissage mécanique d'Inval, près Gisors, département de l'Eure, par* B. FOURNEYRON (1).

« La turbine hydraulique, établie chez MM. J.-C. Davillier et compagnie, à Inval, près de Gisors, a été commandée pour mettre en mouvement un tissage mécanique de 450 métiers et leurs accessoires.

» Elle devait pouvoir tourner *sous l'eau* avec toute sa charge, de manière que pendant les temps de débordement de la rivière d'*Epte*, dont elle reçoit l'eau lorsque le niveau d'aval s'élève d'*un mètre* environ au-dessus de l'étiage, l'établissement d'Inval ne cessât pas de marcher.

» Elle fut montée et immédiatement mise en activité dans le mois de juin 1834; mais au mois de février suivant, le bel établissement d'Inval fut incendié et détruit de fond en comble; il n'en resta à peu près rien que la turbine, à laquelle on n'a pas même remarqué la moindre altération de forme et de position.

» MM. Davillier viennent de reconstruire l'établissement d'Inval. Avant qu'on le mît définitivement en marche, je désirais faire, sur la turbine qui lui sert de moteur, des expériences plus complètes que n'avaient pu être celles de 1834.

» MM. Édouard et Henri Davillier, chefs de la maison de Gisors, ont bien voulu mettre à ma disposition et la turbine et tous les moyens en leur pouvoir d'atteindre le but que je me proposais. Ils y ont même concouru par leur présence et par celle de leur mécanicien, qui m'a constamment assisté dans toutes les opérations.

» Avant de présenter le tableau de nos expériences et de leurs résultats, il n'est peut-être pas inutile d'indiquer la manière dont elles ont été faites.

Manière de mesurer la force.

» L'appareil dont nous avons fait usage pour mesurer la force développée par la turbine, est le frein de M. de Prony.

» Construit pour servir à mesurer la force de la turbine et de trois au-

(1) Le rôle que les *turbines* semblent appelées à jouer prochainement dans l'industrie; l'importance des expériences de Gisors, tant à cause de leur exactitude qu'à raison de la grandeur des effets mesurés, nous ont fait solliciter de l'Académie la permission de substituer, cette fois, à un simple extrait, la note tout entière de M. Fourneyron.

tres roues hydrauliques fonctionnant dans les divers établissements de MM. Davilher, à Gisors et aux environs, ce frein a les dimensions suivantes :

» Diamètre de la poulie en fonte, tournée exactement à la partie que doivent serrer les mâchoires en bois, ... 1m,308

» Largeur de la poulie ou de la surface frottante, ... 0, 460

» Longueur du frein, ou distance du point où agit le poids à l'axe de rotation, 3, 979

» Pour déterminer la charge que représente le frein lui-même, rapportée à l'extrémité du rayon ou à 3m,979 de l'axe, le frein, avec ses mâchoires, a été fixé sur un axe en forme de couteau, placé au point correspondant à l'axe de rotation, et l'on a pesé l'autre extrémité.

» Le poids ainsi trouvé a été, dans toutes les expériences, ajouté à ceux qui ont été mis sur le plateau. La somme de ces deux poids a donné la charge à l'extrémité du frein.

» Le frein n'aurait pu être appliqué sur l'arbre même de la turbine sans décaler, et sans enlever une grande roue d'engrenage d'angle placée à son sommet. J'ai préféré, pour ne pas donner lieu à ce travail, mesurer la force sur un *second arbre*, commandé par le premier, au moyen de deux roues d'angle; la première, dont il vient d'être parlé, a 81 dents, et la seconde (le pignon) en a 54.

» L'arbre sur lequel la poulie du frein a été calée a donc son axe horizontal.

» Il est évident que pour avoir le travail entier de la turbine, ou la force qu'elle développe, mesurée sur l'arbre même, il faudrait ajouter à la force indiquée par le frein :

» 1°. Le frottement de l'arbre horizontal sur des tourillons, résultant non-seulement du poids de cet arbre et de tout ce qu'il porte, mais encore de l'effort provenant de la pression exercée sur les dents pour enlever la charge et de la poussée des engrenages;

» 2°. Le frottement des engrenages;

» 3°. Le frottement de l'arbre vertical contre ses collets.

» Pour donner une idée de ce que peuvent être ces résistances, j'indiquerai les poids

» 1°. De l'arbre de couche en fonte	1550 kilogram.
» 2°. Des deux engrenages qu'il porte, un à chaque extrémité	1672
» 3°. De la poulie et du frein, environ	1100
» Poids supporté par l'arbre de couche, non compris le poids variable appliqué sur le plateau dans chaque expérience	4322

» J'ajouterai que le diamètre des collets est de $0^m,216$ et que le frottement a lieu contre des coussinets de bronze.

» J'aurais pu rechercher par le calcul quelle a dû être la force absorbée par les résistances dont il vient d'être question, mais on sait la difficulté du choix du coefficient du frottement qui se rapporte aux surfaces sur lesquelles on opère et les erreurs qui peuvent s'ensuivre.

» Il m'a semblé plus convenable d'exprimer séparément, d'abord la force telle qu'elle a été obtenue indépendamment des résistances dues aux frottement des engrenages et des arbres qu'il a fallu mettre en mouvement, et de présenter ensuite dans une colonne particulière la force totale fournie par la roue, en tâchant de déterminer, aussi bien que possible, par l'expérience, la portion de force employée pour arriver jusqu'au frein.

» Voici le moyen qui m'a paru le plus propre à faire connaître quel est, à l'extrémité du frein, le poids qui représente l'effort à faire pour vaincre la résistance due aux frottements :

» Après avoir chargé le plateau du frein, d'un poids égal à celui qui a été employé dans l'une quelconque des expériences, j'ai fait serrer les mâchoires assez fortement sur la poulie pour qu'il fût impossible à celle-ci de tourner sans entraîner avec elle et le frein et le poids, comme s'ils eussent été de la même pièce qu'elle.

» J'ai fait ouvrir la vanne de la turbine jusqu'à ce que l'action de l'eau contre les courbes fût assez grande pour élever, *mais très lentement*, le poids placé à l'extrémité du frein.

» On pouvait régler la vanne de manière que ce poids ne montât pas d'un décimètre en plusieurs minutes.

» Je considérais alors l'action de l'eau comme faisant équilibre au poids employé.

» Cela fait, et le poids étant élevé à une certaine hauteur, sans rien changer à la position de la vanne, j'ajoutais successivement à ce poids un nombre de kilogrammes tel qu'il commençât à déterminer la descente du frein et à entraîner sous la même lenteur avec laquelle l'ascension s'était faite, l'arbre de couche et la turbine.

» Je supprimais ensuite le poids ainsi ajouté, et l'action de l'eau élevant, comme la première fois, le poids primitivement employé, j'en concluais que le poids ajouté pour rompre l'équilibre, devait être précisément celui qui représentait, *sur le frein*, l'effort à faire pour surmonter les résistances passives dont il a été fait mention.

» Cet effort étant ainsi connu, en le multipliant par la vitesse de son point d'application pendant l'expérience où la même charge (abstraction faite du poids qui a rompu l'équilibre) était placée sur le frein, on a, pour cette expérience, la force qui a dû être absorbée par les frottements.

» Ou bien, si l'on ajoute à la charge du frein le poids qui rompt l'équilibre entre cette charge et l'action de l'eau convenablement réglée, la somme de ces deux poids, que l'on trouve à la quatrième colonne du tableau, étant multipliée par la vitesse du point d'application, indiquera le travail actif de la turbine, mesuré sur l'arbre même de celle-ci; travail que représentent la 8e et la 9e colonne du tableau.

» Une série de dix expériences faites pour différentes charges du frein a donné des résultats d'après lesquels j'ai pu construire une courbe régulière, en prenant pour abscisses les charges sur le frein et pour ordonnées les poids correspondants qu'il faut pour rompre l'équilibre.

» Au moyen de ce mode graphique d'interpolation, j'ai obtenu les poids qui représentent les frottements pour les charges comprises entre celles qui avaient été soumises à l'expérience dont je viens de parler.

» C'est ainsi que les nombres de la 3e colonne ont été trouvés. On y remarquera que les fractions de kilogramme ont été négligées.

» La 5e colonne est donnée par l'observation.

» On obtient la 6e en calculant l'expression $\frac{2\pi RPn}{60}$ dans laquelle π est le rapport de la circonférence au diamètre, R le rayon du frein $= 3^m,979$, P et n les nombres respectivement correspondants des 2e et 5e colonnes.

» En divisant chacun des nombres de la 6e colonne par 75 (nombre de kilogrammes élevés à 1 mètre par seconde qui représente la force d'un cheval-vapeur), on forme la 7e colonne.

» Si, dans l'expression ci-dessus $\frac{2\pi PRn}{60}$, on prend les valeurs de P dans la 4e colonne, au lieu de les prendre dans la seconde et si l'on fait le même calcul que pour la 6e, on formera la 8e colonne.

» Pour obtenir la 9e on a divisé par 75 les nombres de la 8e colonne.

» La détermination des nombres de la 10e et de la 11e colonne sera expliquée dans ce qui va suivre.

» La 12e colonne se forme en multipliant par 1000 le produit du volume dépensé en une seconde par la hauteur de la chute.

» En divisant ces divers produits par 75, on obtient les nombres de la 13e colonne.

» Enfin les deux dernières colonnes se forment en divisant respectivement les nombres de la 6e et de la 8e, par ceux de la 12e qui se trouvent placés sur la même ligne.

Manière de mesurer la chute.

» Afin d'avoir, pour ainsi dire, d'un coup d'œil la hauteur de la chute, deux flotteurs étaient disposés de manière à indiquer, chacun sur une échelle graduée, l'un la hauteur de l'eau en amont, l'autre celle de l'eau d'aval; la distance d'un niveau à l'autre est la chute réelle.

Modes de jaugeage du volume d'eau dépensée dans les diverses expériences.

» Nous en avons employé deux. Le premier que permettaient l'extrême régularité du canal d'amont et sa disposition, consistait à attendre que le régime fût bien établi dans le canal, pour une ouverture de vanne donnée. Alors, et sans que la turbine cessât de fonctionner avec la charge du frein, on fermait instantanément et d'un seul coup les quatre vannes de prise d'eau.

» L'eau continuant à s'écouler par la turbine, son niveau dans le canal commençait à baisser de 2 ou 3 centimètres jusqu'à un point fixe choisi au milieu de la longueur et de la largeur du canal.

» Aussitôt que la surface de l'eau (qui coulait bien tranquillement) arrivait à ce point, un signal était donné; je faisais partir à ce signal l'aiguille d'une montre à secondes fixes, je comptais à haute voix le nombre de secondes qui s'écoulaient.

» Lorsque la surface de l'eau avait atteint un second point, fixé à $0^m,05$ ou $0^m,10$ (selon l'ouverture de la vanne) au-dessous du premier, un second signal était donné et le nombre de secondes que j'avais comptées jusqu'à ce signal était noté.

» On continuait ainsi jusqu'à ce que le niveau de l'eau se fût abaissé de $0^m,50$ et même de $0^m,70$; mais pour être complétement dans les circonstances au milieu desquelles les expériences au frein étaient faites, je vérifiais le jaugeage plusieurs fois et je ne prenais que le temps du premier abaissement au-dessous du premier point fixe.

» La surface du canal avait été préalablement mesurée. Les murs latéraux présentent un talus de $\frac{1}{20}$ de base pour 1 de hauteur, ce qui pour un abaissement de $0^m,05$ ne fait que $2\frac{1}{2}$ millimètres de diminution de largeur

de chaque côté, diminution dont je n'ai pas cru devoir tenir compte puisque la largeur à la surface de l'eau était de $6^m,70$.

» Il est évident que le vide laissé par l'abaissement de l'eau, représente exactement le volume qui a passé par la turbine pendant la durée de l'abaissement, et qu'en divisant le volume par le temps exprimé en secondes, on a la dépense qui a réellement eu lieu pendant l'unité de temps.

» Maintenant que l'on connaît cette dépense et la chute sous laquelle elle s'est faite, chute qui correspond sensiblement à la hauteur moyenne entre le commencement et la fin de l'abaissement, on aura toutes les dépenses d'eau faites *par la même ouverture de vannes*, sous diverses hauteurs de chute, en multipliant la dépense trouvée par le rapport entre la racine carrée de ces hauteurs et de celle sous laquelle cette dépense a eu lieu.

» Il a été facile de faire de cette manière les jaugeages dont le produit n'a pas excédé de beaucoup 2 mètres cubes par seconde; mais pour des volumes plus considérables le temps d'abaissement n'était pas assez long et la surface de l'eau assez tranquille pour que l'on pût avoir des résultats aussi exacts que pour de moins grandes quantités.

» Je craignais d'ailleurs de causer quelque dommage aux vannes de prise d'eau en les fermant instantanément dans un courant dont la section était de 8 mètres carrés environ et la vitesse de $0^m,50$ par seconde.

» Pour mesurer les dépenses d'eau plus grandes que $2\frac{1}{4}$ mètres cubes par seconde, je me suis servi d'un moulinet de Woltmann, construit dans les ateliers mêmes de MM. Davillier. Mais afin de m'assurer du rapport des résultats obtenus par ce moyen à ceux que les jaugeages précédents m'ont donnés, j'ai opéré des deux manières sur le même courant et j'ai trouvé que les indications du moulinet étaient plus fortes, dans un rapport qui a varié de 1 : 0,92 à 1 : 0,94.

» Je me contente de faire mention de cette circonstance sans changer dans le tableau les résultats des jaugeages au moulinet de Woltmann, bien que ces résultats semblent pécher par excès, ce qui diminue le rapport de la force produite à la dépense.

» On verra à la neuvième colonne du tableau, que la force transmise par la turbine au premier arbre de couche a varié de 13,77 à 79 chevaux-vapeur. Bien que la pression des mâchoires contre la poulie dût être énorme pour enlever la charge correspondante à cette dernière force de 79 chevaux nets, les expériences ont pu se faire avec la plus grande facilité, tant la machine marchait régulièrement et sans secousses.

» Je suis assuré qu'avec le frein qui a servi à ces expériences, il serait possible de mesurer la force d'une machine de 120 chevaux et plus, si l'arbre qui recevrait la poulie avait la même vitesse que le nôtre.

» Depuis que la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale a couronné mon travail sur les turbines en me décernant le prix de 6000 francs qu'elle avait mis au concours pour ce sujet, indépendamment de la turbine d'Inval dont il s'agit ici, j'ai utilisé au moyen de roues semblables un certain nombre de chutes de hauteurs très différentes.

» Je cite comme une des plus remarquables, la turbine qui fonctionne, depuis l'été de 1834, dans l'une des filatures de coton de M. le baron D. d'Eicthal à Saint-Blaise dans la Forêt Noire, grand duché de Bade.

» Cette roue, du poids de 50 kilogrammes, quoique toute en fonte et fer, est placée sous une chute de 22 mètres. La force dont elle est capable, mesurée au frein et sur un second arbre, est de 56 chevaux-vapeur.

» Elle a remplacé trois roues à augets.

» Bientôt encore une nouvelle turbine, que je fais construire en ce moment, sera posée dans le même établissement de Saint-Blaise.

» Son poids, non compris l'arbre, ne sera que de 15 kilogrammes environ;

» Elle devra aussi procurer une force de 55 à 60 chevaux et fonctionner sous l'énorme chute de 108 mètres de hauteur, que M. le baron D. d'Eichtal a eu le courage d'entreprendre et de terminer dans une campagne, après l'expérience d'un an de sa première turbine.

» Il ne reste pour la seconde, qu'à poser la longue conduite en fonte dont les tuyaux sont déjà sur place et en partie éprouvés à l'huile de lin. »

Tableau des expériences faites sur la Turbine établie par B. FOURNEYRON *chez MM. J.-Ch. Davillier et Compagnie, au tissage mécanique d'Inval, près de Gisors, département de l'Eure.*

NUMÉROS des expériences.	CHARGE appliquée à l'extrémité du frein.	POIDS qui représente la résistance occasionée par les frottements, rapportée à l'extrémité du frein.	CHARGE totale opposée à la Turbine, rapportée à l'extrémité du frein.	NOMBRE de tours de la poulie du frein par minute.	EFFET PRODUIT PAR LA TURBINE. NON COMPRIS LES FROTTEMENTS. en kilogram. élevés à 1 mèt. par seconde.	EFFET PRODUIT PAR LA TURBINE. NON COMPRIS LES FROTTEMENTS. en force de chevaux-vapeur.	EFFET PRODUIT PAR LA TURBINE. COMPRIS LES FROTTEMENTS. en kilogram. élevés à 1 mèt. par seconde.	EFFET PRODUIT PAR LA TURBINE. COMPRIS LES FROTTEMENTS. en force de chevaux-vapeur.	CHUTE avec laquelle la Turbine fonctionne.	VOLUME d'eau dépensée par la Turbine en une seconde.	FORCE MOTRICE DÉPENSÉE, exprimée en kilogram. élevés à 1 mèt. par seconde.	FORCE MOTRICE DÉPENSÉE, exprimée en force de chevaux-vapeur.	RAPPORTS de l'effet produit à la force motrice dépensée, l'effet produit étant mesuré sur le premier arbre de couche.	RAPPORTS … sur l'arbre même de la Turbine.
				PREMIÈRE SÉRIE, la vanne étant ouverte de $0^m,091$.										
	kilog.	kilog.	kilog.							mèt. cub.				
1	93	45	138	26,66	1033	13,77	1533	20,44	2^m08	1,020	2122	28,29	0,49	0,72
2	103	46	149	27,00	1159	15,45	1676	22,35	non observée.	»	»	»	»	»
3	113	47	160	24,25	1142	15,22	1616	21,56	2,20	1,050	2310	30,80	0,49	0,70
				DEUXIÈME SÉRIE, la vanne étant ouverte de $0^m,145$.										
4	93	45	138	49,00	1899	25,32	2818	37,57	2,17	1,865	4047	53,96	0,47	0,70
5	113	47	160	44,10	2076	27,69	2940	39,20	2,14	1,850	3959	52,79	0,52	0,74
6	133	50	183	40,00	2217	29,56	3050	40,67	2,12	1,846	3913	52,18	0,57	0,78
7	143	51	194	36,60	2181	29,08	2959	39,45	2,10	1,840	3864	51,52	0,56	0,77
8	153	52	205	35,25	2247	29,96	3011	40,15	2,11	1,842	3887	51,82	0,58	0,77
9	163	53	216	33,20	2255	30,06	2988	39,84	2,09	1,832	3829	51,06	0,59	0,78
10	173	54	227	31,50	2271	30,27	2979	39,73	2,09	1,832	3829	51,06	0,59	0,78
11	183	55	238	30,00	2288	30,50	2978	39,67	2,08	1,830	3806	50,75	0,60	0,78
12	193	56	249	28,00	2252	30,02	2905	38,73	2,08	1,830	3806	50,75	0,59	0,76
13	213	57	270	24,25	2152	28,70	2728	36,38	2,07	1,826	3780	50,40	0,57	0,72
14	223	58	281	23,40	2156	28,99	2740	36,53	2,07	1,826	3780	50,40	0,58	0,72
15	243	59	302	19,70	1995	26,60	2479	33,05	2,07	1,826	3780	50,40	0,53	0,66
				TROISIÈME SÉRIE, la vanne étant ouverte de $0^m,200$.										
16	183	55	238	36,77	2804	37,38	3647	48,62	1,98	2,150	4257	56,76	0,66	0,86
17	203	57	260	34,20	2893	38,57	3705	49,40	1,96	2,140	4194	55,93	0,69	0,88
18	223	58	281	31,00	2880	38,41	3630	48,40	1,91	2,105	4020	53,61	0,72	0,90
19	223	58	281	33,00	3066	40,88	3864	51,52	2,04	2,180	4447	59,30	0,69	0,87
				QUATRIÈME SÉRIE, la vanne étant ouverte de $0^m,300$.										
20	263	60	323	44,20	4844	64,71	5949	79,32	1,99	3,635	7234	96,45	0,67	0,82
21	303	62	365	37,25	4703	62,71	5665	75,54	1,94	3,600	6984	93,12	0,67	0,81
				CINQUIÈME SÉRIE, la vanne étant ouverte de $0^m,345$.										
22	293	62	355	45,60	5567	74,23	6745	89,93	1,95	4,150	8093	107,90	0,69	0,83
23	318	63	381	42,50	5631	75,08	6747	89,96	1,96	4,155	8144	108,58	0,69	0,83
24	343	64	407	39,00	5574	74,32	6614	88,18	1,94	4,140	8032	107,09	0,69	0,82
25	393	65	458	36,20	5928	79,04	6908	92,11	1,94	4,140	8032	107,09	0,74	0,86
26	393	65	458	34,61	5668	75,57	6605	88,07	1,88	4,080	7670	102,27	0,74	0,86

OBSERVATIONS.

(Première série.) Le volume d'eau débitée par l'ouverture de vanne de $0^m,091$, a été jaugé en observant le temps que la surface de l'eau mettait à s'abaisser dans le canal, lorsque les vannes de prise d'eau étaient fermées. La surface du bassin étant de $283^{mèt.\ car.},80$, et l'abaissement de $0^m,05$ en 13 secondes et demie; le volume par seconde $= 1^{mèt.\ cub.},051$ pour $2^m,21$ de chute.

(Deuxième série.) Le volume d'eau débitée par l'ouverture de vanne de $0^m,145$ a été jaugé comme à la 1[re] série. La surface de l'eau, dont l'étendue $= 283^{mèt.\ car.},80$, a baissé de $0^m,10$ en 15 secondes et demie.

On a donc : volume dépensé par seconde, $1^m,826$ pour $2^m,07$ de chute.

(Troisième série.) Même mode de jaugeage que précédemment. La surface de l'eau dont l'étendue $= 283^{mèt.\ car.},80$, a baissé de $0^m,10$ en 13 secondes et demie.

Volume dépensé par seconde $= 2^{mèt.\ cub.},102$ pour $1^m,90$ de chute.

(Quatrième et cinquième séries.) Les volumes d'eau débitée dans cette série et la suivante ont été trouvés par des jaugeages faits au moyen du moulinet de Woltmann, lequel indique un volume plus fort que le mode précédent, dans un rapport qui varie de 1 : 0,92 à 1 : 0,94. C'est pour cette raison que les rapports de l'effet produit à la dépense, dans la 4[e] et la 5[e] série, sont plus faibles que ceux de la 3[e], au lieu d'être plus forts. On aurait assez exactement la relation qui existerait entre ces divers rapports si le mode de jaugeage n'eût pas changé, en divisant par 0,94 tous les rapports ci-contre des 4[e] et 5[e] séries.

N. B. Pendant toutes ces expériences la Turbine a constamment fonctionné *baignée* dans l'eau.

HISTOIRE NATURELLE. — *Extrait d'une lettre de M. Gay à M. de Blainville, datée de Valdivia, le 5 juillet 1835, concernant les habitudes des sangsues au Chili, et la tendance que montrent les reptiles dans le même pays, à devenir vivipares.*

« ..... Ce qu'il y a de particulier, c'est qu'ici toutes les sangsues vivent aussi dans les bois et jamais dans l'eau; je ne puis faire une course, une herborisation, sans avoir les jambes maltraitées par leurs piqûres. Elles rampent sur les plantes, les troncs, montent même sur les arbrisseaux, et ne s'approchent jamais des marais ou des rivières; la seule que le hasard m'ait fait découvrir dans ces endroits, est une très petite espèce de branchiobolelle, qui a la singulière habitude de vivre dans la cavité pulmonaire de l'*auricula Dombeii;* c'est en disséquant ce mollusque que j'ai eu occasion de la rencontrer. Déjà dans les environs de Santiago j'en avais découvert une autre espèce qui vit aussi sur les branchies, mais sur celles de l'écrevisse.

» Un fait non moins intéressant, et qui mérite sans doute votre attention, c'est la tendance qu'ont, dans ces régions australes, les reptiles à devenir vivipares. Le plus grand nombre de ceux que j'ai disséqués m'ont fourni ce fait remarquable. Ainsi, non-seulement l'innocente couleuvre de Valdivia met au jour ses petits vivants, mais encore tous ces jolis iguaniens, voisins du genre *leposoma* de Spix, et qu'à cause de leurs belles couleurs j'ai appelé provisoirement *chrysosaurus*. Les espèces que j'ai soumises à cet examen, même celles qui pondent à Santiago, m'ont toutes, sans exception, signalé ce phénomène; de sorte qu'il m'est permis de le généraliser. Les batraciens m'ont aussi fourni certains exemples de ce genre, quoique en général ils soient tous ovipares. Cependant un genre voisin des *rhinella* de Fitzinger, et dont plusieurs espèces assez agréablement peintes font partie de mes collections, m'a constamment prouvé que ce genre était constamment vivipare, et venait par conséquent augmenter les preuves d'un fait d'autant plus remarquable que tous les exemples se trouvent réunis dans un rayon de deux ou trois lieues seulement. »

HISTOIRE NATURELLE. — *Extrait d'une lettre de M. Robert à M. de Blainville, datée de la barre du Sénégal, le 19 janvier 1836, concernant une spirule.*

« Je m'empresse de vous faire savoir que nous avons déjà recueilli, M. Leclencher (chirurgien-major de *la Recherche*) et moi, la spirule que vous m'aviez recommandée. ....

» Dès que nous eûmes atteint les îles Canaries, le calme nous permit de voir flotter un grand nombre de coquilles appartenant à ce mollusque. Nous nous mîmes immédiatement à pêcher avec un filet d'étamine, et deux ou trois jours après avoir pris bon nombre d'animaux mous, de très petits poissons, et de crustacés que nous n'avons pas négligé de conserver, M. Leclencher eut la satisfaction de saisir quatre ou cinq spirules, avec l'animal plus ou moins bien conservé, par 24°23′ de latitude nord, et 20°22′ de longitude ouest. Chaque individu conserve fort heureusement intact un ou plusieurs de ses organes, de manière que tous réunis pourront donner l'animal probablement complet, qui est bien loin de ressembler aux figures que nous possédons à bord. J'ai dessiné avec le plus de soin possible l'individu le mieux conservé.

» Nous avons reconnu également que les physalies font leur proie habituelle des spirules, ce qui pourrait expliquer la grande rareté de l'animal entier, et la grande abondance de sa coquille vide. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur le dégagement du grisou ou hydrogène carboné, dans les mines de charbon de terre.*

Les Transactions de la Société d'histoire naturelle de *Northumberland, Durham* et *Newcastle sur Tyne*, reçues par l'Académie dans la dernière séance, renferment un mémoire dans lequel M. *John Buddle*, rend compte d'une observation à laquelle, dans des vues d'humanité, nous croyons devoir donner une prompte publicité. Suivant le célèbre ingénieur anglais, les chances de trouver des atmosphères explosibles dans les galeries des mines de charbon de terre sujettes au dégagement du grisou ou hydrogène carburé, sont fort grandes *quand le baromètre est bas*. Ces atmosphères offrent, dit-il, au contraire, des traces à peine perceptibles du gaz inflammable, lorsque le mercure, dans le même instrument, est très haut. « La cause de cette fluctuation dans le dégagement du gaz est évidente, dit M. Buddle. Quand la pression de l'atmosphère est égale à la force élastique du gaz carboné contenu dans les pores et dans les fissures du charbon, les deux fluides élastiques se balancent l'un l'autre. Mais si la densité de l'atmosphère diminue, l'équilibre est détruit : la force élastique du gaz prend le dessus et il se dégage. J'observerai cependant que l'accroissement dans l'émission du gaz, précède généralement de quelques instants la chute du baromètre, sans doute à cause de la délicatesse de la balance. »

L'explosion qui, le 21 octobre 1821, fit cinquante-deux victimes dans

la mine de *Walls-end*, arriva quand le baromètre marquait seulement 28^{pouc},8 anglais (0^m,731).

Nous n'avons pas l'intention de discuter ici la théorie des dégagements intermittents du gaz hydrogène qu'adopte M. Buddle, ainsi nous sommes dispensés de rechercher si la pression atmosphérique peut également apporter quelques modifications dans l'activité de la ventilation des galeries souterraines. Notre but a seulement été de signaler à l'attention des propriétaires de mines, une opinion à laquelle la longue expérience de M. Buddle donne une importance réelle. Cette opinion, en supposant que des observations ultérieures la confirment, fera connaître aux maîtres mineurs les jours où ils devront soumettre à une surveillance plus active les malheureux ouvriers qui s'obstinent à ne pas faire usage de la lampe de Davy.

Me serai-je beaucoup écarté de l'objet de cette note, si je rappelle que sur les côtes du royaume de Naples, les mariniers prétendent trouver des indices presque assurés des changements de temps, dans la hauteur et dans la vivacité des exhalaisons enflammées des îles Lipari?

MÉTÉOROLOGIE. — *Quelques observations sur la formation de la grêle; par* M. Lecoc, *professeur d'histoire naturelle à Clermont-Ferrand.*

Un orage ravagea les environs de Clermont le 28 juillet 1835. M. Lecoc a cherché quelle avait été sa marche ; il a fait sur ce météore une enquête semblable à celle que le vénérable M. Tessier a publiée à l'occasion du terrible orage de 1788. Celui du 28 juillet 1835, dit M. Lecoc, « prit naissance » sur l'Océan vers les 10 heures du matin; la grêle commença par ravager » une partie de l'île d'Oléron et particulièrement les communes de Saint-» Pierre et de Saint-George. Le nuage traversa ensuite de l'ouest à l'est, le » département de la Charente-Inférieure où l'arrondissement de Maren-» nes eut surtout à souffrir. Les communes de Saint-Aynant, Saint-Jean-» d'Angle, Saint-Symphorien, Saint-Sornin, Saint-Just, Arvers, etc. reçu-» rent des grêlons dont la grosseur variait depuis celle d'une noisette » jusqu'à la grosseur d'une noix.

» Le nuage franchit la Charente sans répandre de grêle, du moins je n'ai » pu obtenir aucun renseignement de la préfecture de ce département; » mais dans la Haute-Vienne et précisément vers les limites de la Charente, » la grêle tomba sur plusieurs points de l'arrondissement de Rochechouart. » De là et en suivant une ligne parfaitement droite de l'ouest à l'est, elle » traversa le département de la Haute-Vienne, à midi elle arriva dans la

» Creuse, arrondissement de Bourganeuf. Les communes de Faux-Mazu-
» ras, Manzac, Soubrebord, Morterolle, Vidaillac, Saint-Hilaire, La Pouge
» et Saint-Georges furent plus ou moins frappées. L'orage continuant à
» suivre la même direction, atteignit l'arrondissement d'Aubusson et y causa
» de grands ravages. De midi à deux heures, d'énormes grêlons tombèrent
» dans les communes de Saint-Amand, Lupersat-Ars, Saint-Avi-le-Pauvre,
» Saint-Sulpice-les-Champs, La Rochelle, Saint-Maixant, Saint-Ulpinien,
» Maynat, Beissat, Alleyrat, Saint-Silvain-Letrueq, Saint-Aynat, La Chaus-
» sade, Saint-Michel-de-Vesse, Chavanat, Malleret et Banise. A une heure
» et demie le nuage franchissait la limite occidentale du département du
» Puy-de-Dôme; un quart d'heure plus tard il versait sur les communes de
» Gelles, Proudines, Saint-Pierre-le-Chastel, Saint-Oure et Roure d'énormes
» grêlons qui, en peu d'instants, couvrirent le sol d'une couche épaisse de
» trois pouces. A deux heures, de véritables glaçons tombaient sur la lave
» qui s'étend derrière le Puy-de-Dôme et se brisaient sur les angles des ro-
» ches volcaniques. Bientôt après le nuage doubla le Puy-de-Dôme, dévasta
» la commune d'Arcines et, de deux heures un quart à deux heures et demie,
» il alla terminer son désastreux voyage sur Clermont et Montferrand.
» Ainsi, en quatre heures et demie, le nuage orageux parcourut un espace
» d'environ 90 lieues. »

Il est bien digne de remarque que la grosseur des grêlons alla sans cesse en augmentant pendant toute la durée du météore. Dans la Charente-Inférieure, ces grêlons étaient presque sphériques et peu abondants. Leur nombre et leur volume s'étaient déjà notablement accrus dans la Haute-Vienne; mais c'est près d'Aubusson qu'ils acquirent le grand développement et la forme ovoïde qu'on leur trouva aussi à Clermont.

Le nuage au sein duquel la grêle s'élaborait n'était pas très élevé. On peut même indiquer sa hauteur avec une certaine exactitude, puisqu'on sait que le grand Puy-de-Dôme ne reçut aucun grêlon, tandis qu'il en tomba abondamment sur le petit, à 1200 mètres.

A Clermont, après l'orage, MM. Bouillet et Lecoc trouvèrent sur des plantes du jardin botanique, de nombreux grêlons intacts, gros comme des œufs de poule, et quelques-uns qui atteignaient le volume d'un œuf de dinde. Ils avaient tous une forme ellipsoïdale. Une multitude d'aiguilles étaient implantées vers les *deux extrémités* du grand axe. Elles avaient 18 lignes et même 2 pouces de long. Celles de ces aiguilles sur lesquelles la fusion n'avait pas fait trop de progrès, laissaient encore voir des traces de prismes hexagones terminés par des pyramides à six faces. M. Le-

coc croit que les parties *hérissées* des grêlons, étaient leurs pôles de rotation. Quelques grêlons offraient des aiguilles, même dans les régions équatoriales, mais elles y étaient comparativement peu développées.

Le 2 août, les environs de Clermont furent grêlés de nouveau. Cette fois, M. Lecoq se trouva dans les nuages mêmes où s'engendrait le météore. Ses observations ne tendent à rien moins qu'à renverser de fond en comble la célèbre explication de Volta. Nous accomplirons donc un devoir en les donnant ici telles que l'auteur les a rédigées sur place, et sans y changer un seul mot. Si l'on se rappelle d'ailleurs que l'Académie a tout récemment, et à deux reprises différentes, choisi la théorie de la grêle pour sujet de son grand prix de mathématiques; que des physiciens très habiles ne sont pas parvenus à vaincre les difficultés du problème, on ne s'étonnera pas de l'étendue que nous donnons à cet extrait.

« Je partis de Clermont, dit M. Lecoq, à six heures du matin, et je m'élevai sur le plateau qui domine la ville à l'ouest. Je cherchais les limites de la grêle du 28 juillet, afin de déterminer, en suivant les contours du terrain ravagé, la forme du nuage qui avait apporté le météore. J'arrivai à 10 heures à la base du Puy-de-Dôme par un temps magnifique et par le soleil le plus ardent.

» Des nuages blancs s'étendaient sur le mont Dore, mais le Puy-de-Dôme se détachait admirablement sur l'azur du ciel. Des pâtres que je questionnais sur les effets de la grêle du 28, m'engagèrent à regagner au plus vite le hameau de la Baraque, si je voulais éviter l'orage, qui d'après eux ne pouvait manquer de venir bientôt nous assaillir. L'espoir de voir avec détail une de ces magnifiques scènes dont l'atmosphère est le théâtre, me détermina au contraire à atteindre le plus tôt possible le sommet du Puy-de-Dôme, et avant midi j'étais assis sur cette énorme pyramide, promenant mes regards sur un immense horizon. Le vent d'ouest qui régnait depuis le matin, amena bientôt quelques nuages abaissés qui passaient à quelques mètres au-dessus de ma tête; mais le soleil reparut encore. Je vis ensuite d'autres nuages se détacher du mont Dore et arriver près de moi chassés par un vent du sud assez violent que je ne ressentis cependant que vers une heure. En voyant ainsi des nuages volumineux marcher dans deux directions, je ne doutai pas un instant de la formation de la grêle, et mes doutes se changèrent bientôt en réalité.

» Tant que les deux couches de nuages ne furent pas superposées, il n'y eut aucun signe de grêle; seulement ceux qui venaient du sud et qui étaient les moins élevés se réunissaient par petits groupes qui semblaient se préci-

piter les uns sur les autres et formaient de gros nuages noirs, épais et pesants, que les vents ne déplaçaient qu'avec peine. Ils se mouvaient cependant vers le nord. Le dessous du nuage s'allongeait, offrant une énorme protubérance; puis des torrents d'eau s'en échappaient, inondant des espaces très circonscrits. Dès qu'une grande quantité d'eau était sortie du nuage, celui-ci, devenu plus léger, était de nouveau emporté par le vent et disparaissait à l'horizon. Ce phénomène se renouvela plusieurs fois dans l'espace d'une heure; mais alors le vent d'ouest avait accumulé une grande quantité de nuages qui formaient un large rideau tendu sous la voûte du ciel. Le vent du sud poussait sous cette couche de vapeurs, de nouveaux nuages blancs qui arrivaient avec vitesse. Le vent devint violent et très froid au sommet du Puy-de-Dôme. La couche des nuages inférieurs n'était pas uniforme comme la supérieure, mais composée d'énormes flocons colorés qui marchaient dans le même sens à des distances inégales et avec des vitesses différentes. Des éclairs très vifs les illuminaient de temps en temps, et la foudre, sous forme de sillons de lumière, passait d'un flocon à l'autre. Quelquefois même un éclair prolongé semblait traverser au même instant l'espace qui sépare le Puy-de-Dôme du mont Dore. Tous ces phénomènes se passaient dans la couche inférieure des vapeurs; jamais je ne vis l'étincelle électrique traverser la couche d'air qui séparait les deux couches de nuages. Je voyais de loin la grêle se précipiter des nuages inférieurs et tomber sur le sol. Je la vis distinctement à 50 mètres du sommet du Puy-de-Dôme et en face de moi. Le nuage qui la laissait épancher avait les bords dentelés et offrait dans ses bords mêmes un mouvement de tourbillonnement qu'il est difficile de décrire. Il semblait que chaque grêlon fût chassé par une répulsion électrique; les uns *s'échappaient par-dessous*, les autres *en sortaient par-dessus*. Enfin ils partaient dans tous les sens, et seraient inévitablement arrivés sur le sol dans une foule de directions, si le vent du sud, inférieur au vent d'ouest, ne les avait tous dirigés vers le nord. Après 5 à 6 minutes de cette agitation extraordinaire à laquelle les bords antérieurs des nuages semblaient seuls participer, la grêle cessa, l'ordre se rétablit et le nuage à grêle qui n'avait pas cessé de s'avancer très vite, continua sa route vers le nord, laissant apercevoir dans le lointain quelques traînées de pluie qui arrivaient à peine sur le sol et paraissaient plutôt se dissoudre dans la couche inférieure de l'atmosphère.

» J'attendais une seconde scène comme celle à laquelle je venais d'assister, lorsqu'un éclair immense illumina toute la couche inférieure du nuage dont un des bords touchait le sommet du Puy-de-Dôme. Je crus tout d'un

coup que j'étais plongé dans une vive lumière, et je ressentis un malaise général qui n'avait peut-être d'autre cause que la frayeur dont je fus saisi. Je descendis le Puy-de-Dôme avec une grande vitesse, et craignant d'être atteint par les grêlons ou du moins d'être inondé par l'orage, je fus chercher un asile dans une grotte creusée dans la base du Puy-de-Côme et qui m'avait servi d'abri une autre fois. Le sommet du Puy-de-Dôme étant caché dans le nuage orageux, il eût été imprudent d'y rester plus long-temps.

» Après avoir remarqué la direction de l'orage et m'être reposé un instant de ma fatigue et de ma frayeur, j'atteignis le Puy-de-Côme, magnifique observatoire qui me rapprochait encore des nuages. Il était 2 heures et l'état du ciel me faisait craindre de nouvelles averses que je voulais chercher à éviter. Je me dirigeai alors vers le Puy-des-Goules, éloigné d'une petite lieue du sommet du Puy-de-Côme, et je m'élevai sur ses flancs vers 3 heures. Le ciel était à peu près dans le même état; les deux couches de nuages existaient encore et le vent du sud très froid soufflait avec force sur les flancs de la montagne : il amenait un nouveau nuage à grêle qui paraissait très chargé et dans lequel je fus plongé pendant environ 5 minutes. Les grêlons étaient nombreux et les plus gros atteignaient à peine le volume d'une noisette ; ils étaient formés de couches concentriques plus ou moins transparentes, arrondies ou légèrement ovales : ils étaient tous animés d'une grande vitesse horizontale ; mais l'attraction de la montagne semblait les dévier un peu, et plusieurs tombèrent sur ses flancs. Un grand nombre vint me frapper sans me faire le moindre mal, puis ils tombaient aussitôt qu'ils m'avaient touché. La majeure partie du nuage passa au-dessus de ma tête, et j'entendis distinctement le sifflement des grêlons, ou plutôt un bruit confus formé d'une infinité de bruits partiels que je ne pouvais attribuer qu'au frottement de chaque grêlon contre l'air. Le nuage qui passa au-dessus de ma tête et dans lequel la grêle était toute formée, ne la laissa échapper qu'une demi-lieue au-delà du point où je me trouvais. Une petite portion cependant se répandit sur le flanc nord de la montagne qui intercepta sa marche, et je pus recueillir dans un flacon un certain nombre de grêlons. J'essayai l'eau par divers réactifs, et j'obtins un trouble très sensible avec le nitrate d'argent et le muriate de baryte.

« Tous les grêlons étaient animés d'un mouvement de rotation très rapide, mais dans des sens différents, autant que j'ai pu en juger en examinant leur mouvement lors de leur chute sur la forme de mon chapeau que je leur présentais aussi horizontalement que possible. Plusieurs autres nuages chargés de grêle arrivèrent encore du sud, et soit sur un point

soit sur l'autre, il grêla sans interruption depuis une heure jusqu'à quatre sur toute la chaîne du pays depuis le mont Dore jusqu'au-delà de Riom et de Volvic.

» Entre 4 et 5 heures la grêle cessa, les nuages ne formaient plus qu'une seule couche; mais ils présentaient souvent le phénomène que j'avais observé le matin, c'est-à-dire qu'ils se groupaient, puis versaient à la lueur des éclairs une énorme quantité d'eau. Le vent du sud avait cessé, celui d'ouest soufflait seul et chassait ces trombes effrayantes. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Extrait du Journal du brick le Candide* (de Manille), *commandé par* M. GABRIEL LAFOND, *concernant des aurores observées dans l'hémisphère austral* (1).

« Le 14 janvier 1831, étant par la latitude 45° sud, et par la longitude du centre de la Nouvelle-Hollande, nous vîmes une aurore australe. Les aurores vues dans l'hémisphère nord ayant été appelées boréales par les savants, il est naturel de donner le nom d'australes à celles vues dans l'hémisphère sud. Le siècle dernier, il y a eu de grandes discussions sur ces phénomènes et sur leur cause.....

» Le 14 janvier, dans la position où se trouvait le navire, le soleil s'était couché à 7 heures 30 minutes; mais la nuit se fit seulement à 9 heures, et même, long-temps après, une grande clarté existait à l'horizon, et à quelques degrés au-dessus, dans la partie de l'O. S. O. et S. O. $\frac{1}{4}$ O.; l'amplitude vraie étant ce jour de 30° sud. A 11 heures, cette clarté diminua considérablement, et à minuit l'obscurité était presque complète, le soleil se trouvant alors vis-à-vis la partie la plus sud du globe, par rapport à nous. A minuit et demi, des rayons de lumière parurent dans la partie du N. E.; ils commençaient à 30° au-dessus de l'horizon, et se dirigeaient vers notre zénith. A une heure, ces rayons devinrent beaucoup plus lumineux et plus brillants, et s'étendirent davantage vers le nord. A deux heures, ils étaient dans leur plus grand éclat, et embrassaient toute la partie du ciel comprise entre le N. N. E. et le N. O. du compas, depuis 20° au-dessus de l'horizon jusqu'à 10° ou 15° au-delà de notre zénith.

(1) Les météorologistes ont déjà recueilli un bon nombre de descriptions d'aurores polaires observées dans l'hémisphère sud; mais, si notre mémoire ne nous trompe pas, personne avant M. Lafond n'avait vu ces lueurs atmosphériques au nord du zénith, par la faible latitude de 45°. Sans ajouter, pour le moment, à notre remarque plus d'importance qu'il ne faut, nous dirons qu'à l'époque des observations de M. Lafond, l'aiguille aimantée horizontale des variations diurnes de l'Observatoire de Paris, avait une marche très irrégulière.

» Le temps était clair, le ciel dégarni de nuages, et le vent frais, de la partie du S. O. Les rayons de cette lumière étaient formés par un brouillard ou des nuages unis, un peu opaques; elle était plus vive et plus forte dans les endroits où le brouillard semblait le plus épais; là elle avait une couleur rose obscur, qui venait se fondre dans les intervalles, à un blanc et à un jaune pâle.

» Ces rayons vacillaient parfois, et l'on pouvait alors croire entendre un bruissement, qui n'était cependant que l'effet de la vue de ce mouvement sur l'imagination. Dans d'autres instants, ces rayons se mouvaient plus lentement, et ressemblaient aux ondulations d'une mer profonde; enfin, pour donner une idée juste de ce spectacle par une comparaison qui, quoique vraie, peut paraître peu digne d'un effet si majestueux et si grandiose, que l'on se figure un vase rempli d'eau, placé dans une cour formée par de hautes murailles; si le soleil, dans un beau jour, éclaire la partie de la cour où est placé le vase, son image est alors réfléchie par l'eau qu'il contient, sur la muraille qui est à l'ombre. Si vous remuez le vase, le liquide, mis en mouvement, réfléchira successivement les rayons du soleil dans toute sorte de directions.

» La clarté que ces rayons répandaient était assez vive pour qu'on pût lire avec facilité une impression très petite. Pour m'en convaincre, je fis apporter un volume in-8º de Firmin Didot, et mes officiers et moi nous nous passâmes le livre à plusieurs fois, et nous en lûmes tous sans peine quelques lignes.

» A trois heures du matin, ces rayons lumineux disparurent peu à peu, et ils furent remplacés par la clarté du jour naissant, qui commençait déjà à paraître dans toute la partie de l'E. S. E.

» Le 15 et le 16, nous vîmes ces mêmes aurores, mais elles ne durèrent pas aussi long-temps, et ne furent pas aussi brillantes que le premier jour.»

MÉTÉOROLOGIE. — *Marche de l'aiguille aimantée, sur la côte occidentale de l'Amérique du sud.*

M. *Gay*, transmet de Valdivia, à M. Arago, quelques détails sur la perturbation que l'aiguille aimantée éprouva à l'époque du terrible tremblement de terre de février. Cette perturbation ne s'est pas renouvelée pendant les nombreuses secousses, fort petites il est vrai, qu'on a ressenties depuis. M. Gay annonce l'envoi prochain d'une année entière d'observations de variations diurnes de l'aiguille aimantée horizontale. Suivant lui le phé-

nomène n'a pas tout-à-fait la même marche qu'en Europe. « Au lieu, » dit-il, de deux mouvements journaliers de va et vient, j'en ai toujours » obtenu trois : un le matin à l'est, l'autre au milieu de la journée à » l'ouest, et l'autre le soir encore à l'est, ce dernier mouvement étant le » complément de celui du matin ; les heures des maxima et des minima dif- » fèrent un peu suivant les saisons, mais les anomalies sont tellement rares » que je regarde le triple mouvement comme permanent dans ces con- » trées. La grande chaîne des Cordilières serait-elle la cause principale de » cette constante irrégularité? C'est ce que je ne puis croire et ce que » néanmoins je compte vérifier dans un voyage que je ferai à Mendoza. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIRURGIE. — *Nouvelles remarques sur la cautérisation du canal de l'urètre ; par* M. NICOD.

(Les commissaires nommés dans la dernière séance pour le mémoire de M. Leroy d'Étiolles, prendront connaissance de la lettre de M. Nicod.)

HYGIÈNE. — *Essai sur les fabriques de poudres fulminantes ; par* M. A. CHEVALLIER.

(Ce mémoire est destiné au concours Montyon.)

ANATOMIE. — *Recherches d'anatomie pathologique sur une forme particulière de dilatation et d'hypertrophie du cœur ; par* M. BEAU.

(Pour le concours Montyon.)

MÉDECINE. — *Mémoire anonyme sur les fièvres continues.*

(Envoyé pour le prix proposé par l'Académie.)

CHIRURGIE. — *Mémoire sur l'orthopédie ; par* M. REYBAUD.

(Pièce de concours pour le prix proposé.)

LECTURES.

TÉRATOLOGIE.—*Sur le cas tératologique de Syra, événement de 1834, annoncé comme une naissance par vomissement et attribué à un très jeune garçon appelé l'enfant mère; par* M. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

Le mémoire de M. Geoffroy-Saint-Hilaire n'ayant été lu qu'en partie, faute de temps, nous ne pourrons en publier l'analyse que dans le prochain numéro du *Compte rendu*.

L'Académie se forme en comité secret à 4 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 12, in-4°.

Expédition scientifique de Morée; par M. le baron Bory de Saint-Vincent; 38[e] livraison, in-folio.

Histoire des Végétaux fossiles, ou Recherches botaniques et géologiques; par M. Ad. Brongniart; 10[e] livraison, in-4°.

Histoire naturelle des Iles Canaries; par MM. Webb et Berthelot; page 1 — 24, in-4° et une livraison de l'atlas.

Proceedings of the géological Society of London; n° 41 — 42, in-8°.

Tables of Continental lineal and square measures; by M. F.-S.-B. Woolhouse; Londres, 1836, in-8°.

Flora Batava; 104[e] livraison, in-4°.

Archives médicales de Strasbourg, par une société de médecins, n[os] 11 et 12; Strasbourg, in-8°.

Recherches sur les mouvements du cœur; par M. Beau; brochure in-8°. (Pour le concours de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

Traité pratique de la Syphilis; par M. le baron P. Boyer; 1 vol. in-8°. (Pour le concours de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

Flore Rochefortine, ou Description des Plantes qui croissent spontanément aux environs de Rochefort; par M. Lesson; Rochefort, in-8°.

Essai sur l'Histoire naturelle de la Normandie; par M. Chesnon; in-8°, 1[re] partie.

Notice historique sur les Eaux minérales d'Uriage; par M. Chevallier; Paris, 1836, in-8°.

Leçons de Chimie élémentaire; par M. Girardin; 15[e] leçon, in-12.

Essai sur la Culture, la Chimie et le Commerce des garances de Vaucluse; par M. Bastet; feuilles 7 — 11, in-8°, Orange.

Essai sur l'Agriculture dans ses rapports généraux; par M. Berthevin; 1[re] et 2[e] livraison, in-8°, Soissons.

Traité de Médecine pratique; par MM. Piorry, Lhéritier, Fossone, Rameaux *et* Thibert; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de l'arrondissement de Saint-Étienne; 13[e] année, 2[e] livraison de 1835, in-8°.

Antiquités Gauloises et Gallo-Romaines de l'arrondissement de Mantes (Seine-et-Oise); par M. Cassan; Mantes, 1835, in-8°. (Pour le concours de Statistique.)

Gazette médicale de Paris; tome 4, n° 13, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 35—37, tome 10, in-4°.

Journal de Santé; n° 135.

Écho du Monde savant; n° 12; in-4°.

Prospectus d'un Voyage au Levant et autour de la Méditerranée; in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 AVRIL 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. le *Ministre des Affaires étrangères* transmet un ouvrage de M. *James Barlow* sur le *Magnétisme terrestre* (*voyez* le *Bulletin bibliographique*), ouvrage qui lui a été adressé par M. *le baron Deffundis*, Ministre de France au Mexique, et dont l'auteur, jeune anglais attaché au Consulat général de S. M. Britannique à Mexico, fait hommage à l'Académie.

M. *le Ministre plénipotentiaire de Prusse* réclame, au nom de l'auteur, *M. Bauer*, le *Modèle et la description d'une Table géodésique*, pièces présentées à l'Académie dans la séance du 11 mars 1833, et renvoyées dès lors à l'examen de MM. Mathieu et Puissant. Ces deux Académiciens sont priés, en conséquence, de vouloir bien donner leur avis à ce sujet dans la séance prochaine.

Une lettre de notre confrère, M. *de Silvestre*, secrétaire perpétuel de la *Société royale et centrale d'Agriculture*, annonce que cette Société doit tenir sa séance publique annuelle le 10 de ce mois. MM. les Membres de l'Académie sont invités à assister à cette séance.

Notre confrère, M. *Auguste de Saint-Hilaire*, que l'état de sa santé tient, depuis un certain temps, éloigné de l'Académie, écrit qu'il a « presque

» terminé un mémoire sur les *Myrsinées* et les *Sapotées*, où il aborde » plusieurs des points les plus délicats de l'organographie. Je désire, ajoute-» t-il, que mes confrères sachent qu'au milieu de la triste vie de malade que » je suis forcé de mener, je me suis cependant, depuis quelque temps, » beaucoup occupé des études qui m'ont conduit à l'Académie. »

CHIRURGIE. — M. *Nicod* présente une *vessie double*, ou, plus exactement, une vessie sur le sommet de laquelle se trouve un *grand développement régulier*. « Cette cavité singulière avait une ouverture de 7 à 8 lignes de » diamètre, et contenait une matière muqueuse grisâtre, si épaisse que » l'urine ne la délayait pas. » M. *Nicod* annonce pour une séance prochaine, des *tableaux statistiques* sur les *maladies de la vessie*.

BOTANIQUE. — M. *de Paravey* présente un *supplément* à sa précédente communication concernant les diverses espèces de *rhubarbes* qui sont décrites dans le *Pen-tsao*, ou *Botanique médicale de la Chine*. Ce *supplément* est renvoyé à la Commission qui est déjà chargée d'examiner le premier mémoire de M. *de Paravey*. (*Voyez* ci-devant, page 286.)

MÉDECINE. — M. *Stromeyer* adresse un traité *sur la paralysie des muscles de l'inspiration* (*voyez* le *Bulletin bibliographique*). L'objet principal de cet ouvrage est de prouver que « la déviation latérale du rachis est » une affection idiopathique des muscles de l'inspiration, par laquelle » ces organes perdent en partie, surtout du côté de la concavité de l'in-» curvation, le pouvoir de coopérer à l'acte de l'inspiration tout en conti-» nuant, néanmoins, à se prêter à des mouvements volontaires. »

Cet état se reconnaît, ajoute l'auteur, à l'aide de la pression abdominale, moyen diagnostique déjà recommandé par Bichat, quoique dans d'autres vues pratiques.

MÉDECINE. — M. *Piorry* présente une analyse des ouvrages qu'il a précédemment adressés pour le concours aux prix de médecine et de chirurgie fondés par M. de Montyon. Les parties de ces ouvrages sur lesquelles il appelle plus particulièrement l'attention de l'Académie sont, 1° une nouvelle nomenclature médicale à laquelle il donne le nom d'*organo-pathologique*; et 2° des recherches sur l'état du sang dans les maladies, sur les effets de l'abstinence des boissons dans les catharres, sur l'asphyxie produite par le refoulement du diaphragme, enfin sur un état particulier du sang qu'il attribue à la présence du pus.

MÉDECINE. — M. *James* adresse de nouveau, pour le concours Montyon de cette année, son *procédé de vaccination à l'aide de grains;* et il annonce avoir perfectionné l'instrument destiné à pratiquer l'insertion de ces grains sous l'épiderme.

L'Académie reçoit plusieurs pièces relatives aux différents prix qu'elle doit distribuer cette année :

1°. Un mémoire concernant la question qu'elle a proposée sur les *altérations des organes dans les maladies dites fièvres continues;*

2°. Un mémoire de M. *Houzelot*, sur *un nouveau moyen de contention dans les cas de fracture du corps de l'os maxillaire inférieur,* pour le concours Montyon (médecine et chirurgie);

3°. Un mémoire de M. *Lembert,* intitulé : *Méthode endermique,* pour le même concours;

4°. Un mémoire de M. *Valat,* sur *un appareil de sauvetage pour les ouvriers mineurs, blessés ou asphyxiés* (concours relatif à l'amélioration du sort des ouvriers livrés à des professions insalubres);

5°. Enfin, un mémoire de M. *Bourjot*, *sur cette proposition que chez les oiseaux l'organe de l'olfaction est descendu à une très faible valeur physiologique* (concours de physiologie expérimentale).

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

TÉRATOLOGIE. — *Note sur le vomissement d'un fœtus par un jeune grec ; par* M. LESAUVAGE.

(Commissaires, MM. Duméril, Flourens et Breschet.)

L'auteur de cette *Note* cherche à prouver que, dans toutes les observations connues d'inclusion abdominale, le fœtus était enfermé dans un kyste, et ce kyste, situé vers un même point de l'abdomen, entre l'intestin colon et l'estomac; en sorte que, dans un cas, la cloison *kysto-colite* étant perforée par suite d'une inflammation ulcéreuse, les débris du fœtus ont été rendus par les selles (cas du *jeune Bissieu de Verneuil*); et que, dans l'autre cas, la cloison *kysto-stomacale* étant perforée par suite d'une pa-

reille inflammation, les restes du fœtus ont été rendus par le vomissement (cas du jeune grec dont il est actuellement question).

ORTHOPÉDIE. — *Note sur l'élévation du Bassin du côté luxé dans les luxations du fémur en haut et en dehors; par* M. JULES GUÉRIN.

« Jusqu'ici, dit M. Guérin, personne n'avait remarqué que dans les luxations du fémur en haut et en dehors il y a toujours une élévation du bassin du côté luxé, élévation proportionnée au degré d'étendue parcouru par la tête du fémur sur la surface externe de l'os iliaque. Ce fait est constant, et la cause en est facile à saisir.

» En remontant sur la face externe de l'ilium, l'extrémité supérieure du fémur entraîne avec elle les tendons réunis des psoas et iliaques qui s'insèrent au petit trochanter. Ceux-ci retenus contre la partie inférieure du bord antérieur de l'ilium sur lequel ils se réfléchissent comme sur une poulie, soulèvent le bassin, ne pouvant se prêter à l'excès d'étendue qu'ils seraient obligés de mesurer entre leurs deux points d'insertion, sans cette élévation du bassin. On peut trouver la preuve matérielle et expérimentale de ce fait sur tous les bassins présentant des luxations anciennes du fémur en haut et en dehors. Ils offrent tous en effet une élévation du côté luxé et laissent voir, à la base de l'épine iliaque antéro-inférieure, une dépression en forme de gouttière plus ou moins profonde et creusée par la pression des tendons réunis des psoas et iliaques.

» Les principales conséquences de ce fait sont les suivantes.

» 1°. Dans toutes les luxations du fémur en haut et en dehors, le raccourcissement du membre luxé est dû en grande partie à l'élévation du bassin.

» 2°. Le bassin est d'autant plus élevé que la luxation est plus complète.

» 3°. Dans les luxations doubles, anciennes ou congéniales, la cambrure des lombes et l'élévation du bassin en avant sont la conséquence de la double ascension des attaches inférieures des psoas sur la face externe de l'ilium.

» 4°. Dans les luxations du fémur autres que les luxations en haut et en dehors le bassin offre toujours une disposition relative aux nouveaux rapports qu'acquièrent les deux insertions des psoas. Ainsi, dans la luxation en avant et en haut où l'insertion inférieure est rapprochée de la supérieure, le bassin est attiré en haut du côté sain, et par son abaissement du côté opposé diminue ou efface complétement en apparence le raccourcissement du membre luxé. »

» 5°. Dans la coxalgie où l'on avait déjà noté l'influence de l'élévation et de l'abaissement du bassin comme pouvant induire en erreur sur l'allongement ou le raccourcissement réel du membre, c'est encore à l'action des muscles psoas que sont dus ces deux phénomènes. Dans la première période de cette maladie, la douleur faisant incliner le tronc du sujet du côté malade, place les psoas dans le relâchement et détermine l'abaissement du bassin de ce côté; tandis que par la raison contraire, il se trouve attiré en haut du côté opposé. Dans la seconde période de cette maladie où il y a luxation ou subluxation et cessation de la douleur, toutes les causes se réunissent pour produire l'élévation du bassin du côté malade.

» 6°. Il existe, après la réduction de la plupart des luxations anciennes du fémur et même après la guérison des coxalgies, quoique les membres soient parfaitement égaux en longueur et les surfaces articulaires complétement en rapport, il existe, dis-je, une claudication consécutive qui est due à la persistance de l'élévation du bassin après la réduction ou la guérison du côté malade.

» 7°. Enfin il existe une claudication congéniale ou acquise dans laquelle il y a un raccourcissement apparent, quoique les deux membres soient exactement de même longueur et les surfaces articulaires parfaitement en rapport; cette espèce de claudication non décrite jusqu'ici par les auteurs est due à une élévation du bassin du côté qui paraît le plus court. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Nouvelle roue hydraulique; par* M. GEOFFROY.

(Commissaires, MM. Poinsot, Navier, Poncelet.)

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur les moyens de maîtriser les incendies; par* M. GAUDIN.

(Commissaires, MM. Dumas, Double, Robiquet.)

« On avait proposé dès long-temps d'imprégner le bois d'une dissolution d'alun, ou de tout autre sel analogue, pour le rendre incombustible; mais soit que la précaution fût insuffisante, soit qu'il parût plus coûteux de la prendre que de s'en abstenir, ce procédé n'est pas employé, que je sache. J'ignorais cependant qu'on eût tenté d'éteindre les incendies par un moyen analogue au mien; et certes, si j'avais connu la critique qu'en a faite le célèbre chimiste Berzélius, je n'aurais peut-être donné aucune suite à mes

idées ; mais quand j'ai lu son opinion, je savais déjà à quoi m'en tenir, et je vis de suite que l'inefficacité du procédé n'avait été qu'apparente, et qu'elle avait été produite seulement par la nature des sels employés.

» Car il n'y a, à mon avis, que le *chlorure de calcium* (anciennement muriate de chaux) qui réunisse à lui seul l'abondance et le bas prix, la fusibilité et la solubilité la plus prompte et la plus persistante, la décomposition la plus difficile, et par conséquent, vis-à-vis du bois en ignition, l'adhérence et la pénétration la plus intime : toutes qualités précieuses, si ce n'est indispensables pour l'objet en vue.

» Injecté, en solution médiocrement concentrée, sur les charbons les plus ardents, il les couvre à l'instant *d'une couche vitreuse qui arrête la combustion sur tous les points de sa surface* : ce qui est évident dès que l'on souffle pour animer le feu ; les points touchés par le liquide salin *se dessinent en traits du noir le plus complet sur les parties intactes qui n'en brûlent au contraire que plus vivement.* Avec quelque attention, on ne les perd même jamais de vue, n'étant dissimulés que momentanément par la faculté qu'ont tous les corps de devenir lumineux quand ils sont plongés dans un fluide fortement échauffé.

» Tout autre sel que le chlorure de calcium (à l'exception peut-être de certains borates ou silicates, dont l'emploi serait inséparable de mille inconvénients), tout autre sel, dis-je, borne son action à couvrir le charbon d'une écorce poreuse qui ne tarde pas à se volatiliser ou à se dissiper en poussière ; tandis qu'un charbon incandescent, imprégné du liquide en question, se comporte désormais absolument comme du coke, exigeant dès-lors pour brûler beaucoup de temps, et d'être alimenté d'air brûlant, *s'éteignant comme une scorie dès qu'il est sorti du foyer, surtout si on le place dans un courant d'air quelconque.*

» Si même il continue à brûler, au milieu du foyer le plus ardent, cela ne tient qu'aux pores ou crevasses provenant des gaz dégagés, par la seule influence de la chaleur ambiante, et qui seraient certainement bouchés par de nouvelles aspersions.....

» Le chlorure de calcium résiste singulièrement à la flamme du chalumeau, sur le charbon et sur le platine ; et quant à son action sur le bois et les métaux, elle serait, je pense, plutôt conservatrice que destructive ; de sorte que les pompes pourraient n'en souffrir pas plus que les vaisseaux, si l'on imprégnait la surface de ceux-ci de la dissolution saline quand l'incendie serait à craindre. C'est d'ailleurs un sel très neutre qui ne ferait aucun mal aux pompiers, car je m'en suis mis dans les yeux, en dissolution

concentrée, sans ressentir plus de cuisson que si je venais de plonger dans l'eau de mer.

» Je n'aurais pas osé entretenir l'Académie d'un procédé aussi simple, sans la grande importance du sujet, et si, tout récemment encore, je ne m'étais aperçu, en m'occupant d'un tout autre objet, que les choses les plus communes sont presque toujours négligées, quoiqu'elles soient souvent les plus efficaces.

» On ne pourra, dit en terminant M. Gaudin, avoir entière confiance en ce procédé qu'après avoir réussi en grand, et qu'autant qu'on montrerait, par exemple, que l'incendie d'un bûcher, qui ne peut être éteint par le jeu simultané de dix pompes, ayant un jet d'un certain calibre (restreint si l'on veut pour moins de dépense), que cet incendie, dis-je, est promptement éteint par une seule pompe du même jet, alimentée par une dissolution de chlorure de calcium. Pour cela l'intervention du gouvernement serait nécessaire, et c'est précisément pourquoi j'adresse cette lettre à l'Académie, afin qu'elle en fasse ce qu'elle jugera convenable dans l'intérêt général. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Notes de* M. CAUCHY *sur l'optique, adressées à M. Libri.*

PREMIÈRE NOTE.

« Suivant les principes que j'ai développés dans le mémoire sur la Dispersion, les mouvements de l'éther pour un rayon simple d'une couleur donnée, se trouvent généralement représentés par les formules (24) du second paragraphe de ce mémoire. Lorsque dans ces mêmes formules, les dérivées du premier ordre des déplacements moléculaires ζ, η, ρ, disparaissent, c'est-à-dire lorsque les coefficients de ces dérivées se réduisent à zéro, on obtient les formules (25), et par suite les formules (34), (35), du même paragraphe. La dernière de ces formules ou l'équation (35) est une équation du 3e degré en s^2, qui sert à déterminer le rapport $s=\frac{2\pi}{K}$ ou bien encore la vitesse de propagation $A=\frac{s}{K}=\frac{l}{T}$ (T étant la durée d'une vibration, et $l=\frac{2\pi}{K}$ l'épaisseur d'une onde plane) en fonction de K et des cosinus a, b, c des angles formés par la perpendiculaire au plan de l'onde avec les axes coordonnés. Or, de cette équation du 3e degré en s^2, je déduis très simplement une seconde équation de même degré qui doit

être vérifiée en même temps que la première, toutes les fois que deux racines de la première deviennent égales entre elles; ce qui permet de déterminer avec une grande facilité les deux axes optiques, c'est-à-dire les directions que doit prendre le rayon ordinaire pour se confondre avec le rayon extraordinaire dans un milieu doublement réfringent. Les racines de la nouvelle équation du 3e degré sont, comme celles de la première, représentées par des fonctions des quantités K, a, b, c. Or il suffit d'admettre que ces fonctions deviennent indépendantes de a, b, c et de réduire en outre à leurs premiers termes les développements des inconnues en séries ordonnées suivant les puissances ascendantes de K, pour obtenir des formules entièrement semblables à celles que j'ai données dans la 51e livraison des anciens exercices, et par conséquent pour retrouver les théorèmes de Fresnel sur la double réfraction, sur la surface des ondes, etc. Toutefois il y a une remarque essentielle à faire, et que je vais indiquer.

« Lorsque le plan de l'onde coïncide avec un des plans principaux dans un système de molécules qui offre trois axes d'élasticité rectangulaire, la vitesse de propagation d'un rayon polarisé parallèlement à l'un des axes peut être (*voir* la 51e livraison, pag. 69 et 70) la racine carrée de l'une quelconque des six quantités représentées par

$$\begin{array}{ccc} R+H, & P+I, & Q+G, \\ Q+I, & R+G, & P+H. \end{array}$$

« D'après les formules de Fresnel, ces six quantités se réduiraient à trois, les vitesses de propagation de deux rayons polarisés perpendiculairement au même axe étant toujours égales. Or cela peut arriver de deux manières, sans que P, Q, R s'évanouissent, et cela arrivera effectivement 1° si les conditions

$$G=0, \quad H=0, \quad I=0$$

étant remplies, les vibrations des molécules s'effectuent dans les plans généralement nommés plans de polarisation, puisque alors on aura $P+I=P+H=P$, etc.; 2° si, G, H, I n'étant pas nulles, et les vitesses des molécules étant perpendiculaires aux plans de polarisation, on a, entre les quantités P, Q,.. G,.. les équations de condition

$$R+H=Q+I, \quad P+I=R+G, \quad Q+G=P+H,$$

dont les deux premières entraînent la troisième. D'ailleurs il suit des principes exposés dans ma dernière lettre, que les quantités G, H, I, c'est-à-dire les pressions relatives à l'état naturel, ne s'évanouissent pas dans le

vide. On doit donc préférer la seconde hypothèse à la première que j'avais développée dans la 51[e] livraison des exercices; et l'on doit prendre, dans cette livraison, pour équation de la surface des ondes la formule (240), qui, en vertu des conditions énoncées en dernier lieu, peut elle-même acquérir la forme de l'équation (218) ou (219). Ainsi Fresnel a eu raison de dire, non-seulement que les vibrations des molécules éthérées sont généralement comprises dans les plans des ondes, mais encore que les plans de polarisation sont perpendiculaires aux directions des vitesses ou des déplacements moléculaires.

» J'arrive au reste à cette dernière conclusion d'une autre manière, en établissant les lois de la réflexion et de la réfraction à l'aide d'une nouvelle méthode qui sera développée dans mon mémoire. En nommant τ l'angle d'incidence, τ' l'angle de réfraction, I, $\mathrm{I}_{,}$, I' les intensités de la lumière dans les rayons incident, réfléchi et réfracté, enfin i, $i_{,}$, i' les angles formés avec le plan d'incidence par les plans de polarisation des rayons incident, réfléchi et réfracté, je trouve

$$\frac{\mathrm{I}\cos i}{\sin(\tau+\tau')} = \frac{-\mathrm{I}_{,}\cos i_{,}}{\sin(\tau-\tau')} = \frac{\mathrm{I}'\cos i'}{2\sin\tau'\cos\tau'},$$

$$\frac{\mathrm{I}\sin i}{\sin(\tau+\tau')\cos(\tau+\tau')} = \frac{\mathrm{I}_{,}\sin i_{,}}{\sin(\tau_{,}-\tau)\cos(\tau+\tau')} = \frac{\mathrm{I}'\sin i}{2\sin\tau'\cos\tau}.$$

SECONDE NOTE.

» Le temps ne m'ayant pas permis de développer les deux formules placées à la fin de ma dernière lettre, je m'empresse de vous adresser à ce sujet quelques éclaircissements, que je vous prie de vouloir bien encore transmettre de ma part à l'Académie.

» Considérons la réflexion et la réfraction qui s'opèrent dans la lumière polarisée rectilignement à la surface de séparation de deux milieux dont aucun n'est doublement réfringent. Soient I, $\mathrm{I}_{,}$, I' les déplacements absolus et maxima, ou bien encore les plus grandes vitesses des molécules de l'éther dans les rayons incident, réfléchi et réfracté. Soient pareillement i, $i_{,}$, i' les angles que forment avec le plan d'incidence les directions suivant lesquelles s'effectuent les déplacements dont il s'agit, ou, en d'autres termes, les directions des vitesses des molécules. Enfin, désignons par τ, $\tau_{,}$, τ' les angles d'incidence, de réflexion et de réfraction. La nouvelle méthode par laquelle j'établis les lois de la réflexion et de la réfraction me fournit, 1°. les équations connues $\sin\tau_{,} = \sin\tau$, $\cos\tau_{,} = -\cos\tau$, $\frac{\sin\tau_{,}}{\sin\tau} =$ constante, 2°. les deux formules

$$(1)\qquad \frac{\mathrm{I}\sin i}{\sin(\tau+\tau')} = \frac{-\mathrm{I}_{,}\sin i_{,}}{\sin(\tau-\tau')} = \frac{\theta\mathrm{I}'\sin i'}{\sin 2\tau},$$

$$(2)\qquad \frac{\mathrm{I}\cos i}{\sin(\tau+\tau')\cos(\tau-\tau')} = \frac{\mathrm{I}_{,}\cos i_{,}}{\sin(\tau-\tau')\cos(\tau+\tau')} = \frac{\theta\mathrm{I}'\cos i'}{\sin 2\tau},$$

θ désignant une quantité qui pourrait dépendre elle-même des angles τ, τ', mais que je trouve égale à l'indice de réfraction, en sorte qu'on a

$$(3)\qquad \theta = \frac{\sin\tau}{\sin\tau'}.$$

Il est bon d'observer que les plus grandes vitesses des molécules d'éther représentées dans les formules (1) et (2) par I, $\mathrm{I}_{,}$, I', ou plutôt leurs carrés I^2, $\mathrm{I}_{,}^2$, I'^2 peuvent servir de mesure à l'intensité de la lumière dans les rayons incident, réfléchi et réfracté. Ajoutons que si l'on désignait par i, $i_{,}$, i' les angles formés par le plan d'incidence non plus avec les directions suivant lesquelles les molécules se déplacent, mais avec les plans que l'on nomme *plans de polarisation*, et qui sont perpendiculaires à ces mêmes directions, il faudrait, dans les équations (1) et (2), échanger l'un contre l'autre le sinus et le cosinus de chacun des angles i, $i_{,}'$, i' ; ce qui réduirait ces équations à la forme sous laquelle elles sont présentées dans ma dernière lettre.

» La méthode par laquelle je parviens aux équations (1) et (2) est applicable non-seulement à la théorie de la lumière, mais encore à un grand nombre de questions de physique mathématique. Elle ne m'oblige plus à supposer, comme je l'avais fait dans un article du *Bulletin des Sciences*, que la densité de l'éther est la même dans tous les milieux. Mes nouvelles recherches donnent lieu de croire que cette densité varie en général, quand on passe d'un milieu à un autre. Au reste, les équations (1) et (2) ne diffèrent de celles que j'ai données dans l'article cité que par la valeur de θ qui dans ces formules se réduisait non au rapport constant $\frac{\sin\tau}{\sin\tau'}$, mais au rapport inverse $\frac{\sin\tau'}{\sin\tau}$.

» On tire des équations (1) et (2)

$$(4)\quad \mathrm{I}_{,}^2 = \left[\frac{\sin^2(\tau-\tau')}{\sin^2(\tau+\tau')}\sin^2 i + \frac{\mathrm{tang}^2(\tau-\tau')}{\mathrm{tang}^2(\tau+\tau')}\cos^2 i\right]\mathrm{I}^2, \qquad (5)\quad \cot i_{,} = -\frac{\cos(\tau+\tau')}{\cos(\tau-\tau')}\cot i,$$

$$(6)\quad \mathrm{I}'^2 = \frac{\sin^2 2\tau}{\theta^2\sin^2(\tau+\tau')}\left[\sin^2 i + \frac{\cos^2 i}{\cos^2(\tau-\tau')}\right]\mathrm{I}^2, \qquad (7)\quad \cot i' = \frac{1}{\cos(\tau-\tau')}\cot i.$$

En se rappelant que les angles représentés dans les équations précédentes par i, $i_{,}$, i' sont les compléments de ceux que forment avec le plan d'in-

cidence, les plans de polarisation des rayons incident, réfléchi et réfracté, on reconnaîtra immédiatement que les formules (4), (5) coïncident avec celles qu'a données Fresnel pour déterminer l'intensité de la lumière réfléchie, ainsi que le mouvement de son plan de polarisation, et la formule (7) avec celle qu'a donnée M. Brewster pour déterminer le mouvement du plan de polarisation de la lumière réfractée. Il résulte en outre des formules (1), (2) et (5) que dans le fluide éthéré les vibrations perpendiculaires au plan d'incidence sont transformées par la réflexion en d'autres vibrations de même espèce, mais dirigées en sens contraire, tandis que les vibrations parallèles au plan d'incidence, sont transformées en d'autres vibrations dirigées, au moment où la réflexion s'opère, tantôt dans le même sens, tantôt en sens contraire, suivant que la somme des angles d'incidence et de réfraction est inférieure ou supérieure à un angle droit. Quand cette somme devient précisément égale à un droit, c'est-à-dire lorsque le rayon incident est perpendiculaire au rayon réfracté, les vibrations sont toujours perpendiculaires au plan d'incidence dans le rayon réfléchi, ou en d'autres termes, la lumière réfléchie est tout entière polarisée dans ce plan, comme l'a trouvé M. Brewster.

» L'intensité de la lumière réfléchie, ou la quantité $I_{,}^{2}$ déterminée par la formule (4), dépend des angles τ, τ' liés entre eux par l'équation (3), et atteint son maximum lorsque le produit $\cos\tau\cos\tau'$ s'évanouit, c'est-à-dire lorsque l'un des angles τ, τ' devient droit. Alors les formules (4), (5) donnent

$$(8)\quad I_{,}^{2} = I^{2}, \qquad (9)\quad \cot i' = \cot i;$$

par conséquent la lumière réfléchie a la même intensité que la lumière incidente, et se trouve polarisée dans le même plan. On dit, pour cette raison, qu'il y a réflexion totale. Cela peut d'ailleurs arriver de deux manières, savoir : 1° quand le second milieu étant plus réfringent que le premier, le rayon incident forme un angle infiniment petit avec la surface de séparation des deux milieux; 2° quand le second milieu étant moins réfringent que le premier, la même surface forme un angle infiniment petit, non plus avec le rayon incident, mais avec le rayon réfracté.

» La formule (6) détermine l'intensité I'^{2} de la lumière réfractée. C'est la seule des quatre équations que les formules (1) et (2) peuvent fournir, dont la comparaison avec l'expérience reste encore à faire, puisque les équations (4), (5), (7) s'accordent avec les observations des physiciens. D'ailleurs, on conclut aisément de cette formule que l'intensité de la lumière réfractée atteint son maximum lorsque le produit $\sin\tau\cos\tau'$ s'é-

vanouit. Cela peut arriver de deux manières, savoir : 1° lorsque le second milieu étant plus réfringent que le premier, on a $\tau = 0$; 2° lorsque le second milieu étant moins réfringent que le premier, on a $\tau' = \frac{\pi}{2}$. Dans le premier cas, les équations (6) et (7) se réduisent aux formules connues

$$(10)\quad I'^2 = \frac{h}{(\theta+1)^2} I^2, \qquad (11)\quad \cot i' = \cot i,$$

dont la première a été donnée par M. Young et par M. Poisson. Dans ce cas, où le rayon incident est perpendiculaire à la surface de séparation des deux milieux, la lumière réfractée est polarisée dans le même plan que la lumière incidente; mais elle a une intensité moindre, puisque θ surpasse l'unité. Dans le second cas, on trouve

$$(12)\quad I'^2 = h\left(\sin^2 i + \frac{\cos^2 i}{\theta^2}\right) I^2, \qquad (13)\quad \cot i' = \frac{\cot i}{\sin \tau}.$$

Dans ce cas, où le rayon incident rencontre la surface de séparation des deux milieux sous l'angle de réflexion totale, la lumière réfractée n'est plus polarisée dans le même plan que la lumière incidente; et son intensité, divisée par celle de la lumière incidente, donne pour quotient un nombre renfermé entre les deux limites h et $\frac{h}{\theta^2}$ dont la seconde surpasse la première, puisque $\theta < 1$. Ce nombre atteint sa limite inférieure h, ou sa limite supérieure $\frac{h}{\theta^2}$, suivant que la lumière incidente est polarisée dans le plan d'incidence, ou perpendiculairement à ce plan. La moyenne entre ces deux limites ou le produit

$$(14)\quad \frac{2}{\theta^2}(1+\theta^2) = 2\left(1 + \frac{1}{\theta^2}\right),$$

exprime le rapport des intensités de la lumière réfractée et de la lumière incidente, lorsque cette dernière est de la lumière naturelle.

» Pour des valeurs de τ très voisines de l'angle de réflexion totale, c'est-à-dire lorsque le rayon incident ou réfracté devient sensiblement parallèle à la surface de séparation des deux milieux, la lumière réfléchie est entièrement semblable à la lumière incidente, et offre sensiblement la même intensité. C'est là ce qu'on exprime en disant que le rayon incident, au lieu d'éprouver, comme dans toute autre hypothèse, une réflexion partielle, est réfléchi en totalité. Il semblerait que, dans le même cas, l'intensité de la lumière réfractée devrait toujours être sensiblement nulle, et que cette intensité devrait s'affaiblir par degrés, tandis que τ s'approcherait

indéfiniment de l'angle de réflexion totale. C'est effectivement ce qui arrive lorsque le second milieu est plus réfringent que le premier. Mais si le second milieu est moins réfringent que le premier, par exemple, si la lumière passe du verre ou du diamant dans l'air ou dans le vide, alors dans le voisinage de la réflexion totale, on obtiendra non-seulement une lumière réfléchie dont l'intensité sera sensiblement égale à celle de la lumière incidente, mais encore une lumière réfractée dont l'intensité deviendra au moins quatre fois plus considérable. Le rapport des intensités de la lumière réfractée et de la lumière incidente, pourra même, si les vibrations des molécules éthérées sont parallèles au plan d'incidence, atteindre la limite $\frac{h}{\theta^2}$, et par conséquent les nombres 9, 30, ou même 35, si la lumière sort du verre ordinaire, du diamant, ou d'une substance aussi réfringente que le chromate de plomb, pour passer dans l'air ou dans le vide.

» La prodigieuse multiplication de la lumière dont il est ici question suppose que l'on compare, par exemple, le rayon émergent d'un cristal à celui qui traverse le même cristal. Si, le cristal étant terminé par deux faces planes, la lumière les traversait l'une après l'autre, on devrait distinguer trois rayons, savoir : le rayon incident, le rayon réfracté, et le rayon émergent. Alors, en supposant les deux faces parallèles, et nommant I'', i'' ce que deviennent I, i pour le rayon émergent, on tirerait des formules (1) et (2)

$$(15)\quad I''\sin i'' = \frac{\sin 2\tau \,.\, \sin 2\tau'}{\sin^2(\tau+\tau')}\, I \sin i, \quad (16)\quad I''\cos i'' = \frac{\sin 2\tau \,.\, \sin 2\tau}{\sin^2(\tau+\tau')\cos^2(\tau-\tau')}\, I \cos i,$$

et par suite

$$(17)\quad I''^2 = \frac{\sin^2 2\tau \,.\, \sin^2 2\tau'}{\sin^4(\tau+\tau')}\left(\sin^2 i + \frac{\cos^2 i}{\cos^2(\tau-\tau')}\right) I^2, \quad (18)\quad \cot i'' = \frac{1}{\cos^2(\tau-\tau')}\cot i.$$

» M. Brewster, qui a donné la formule (18), l'a vérifiée par l'expérience, et l'on peut ajouter que des observations, qui seraient d'accord avec l'une des formules (15), (16), (17), entraîneraient la vérification de la formule (6).

» La valeur de I''^2 donnée par la formule (17) devient un maximum, lorsqu'on a $i = 0$, $\tau + \tau' = \frac{\pi}{2}$. Alors le rayon incident est polarisé perpendiculairement au plan d'incidence, le rayon réfléchi disparaît, et les formules (17), (18) donnent

$$(19)\quad I''^2 = I^2, \qquad (20)\quad i'' = i = 0;$$

par suite, le rayon émergent est lui-même polarisé perpendiculairement

au plan d'émergence, et offre la même intensité de lumière que le rayon incident. Ainsi, lorsque les deux faces d'un cristal sont parallèles, l'intensité de la lumière émergente a pour limite supérieure l'intensité de la lumière incidente, et n'atteint cette limite que dans le cas où il n'y a plus de lumière réfléchie.

» Il en sera autrement si les faces du cristal cessent d'être parallèles. Alors, il est vrai, l'intensité de la lumière réfractée sera inférieure à l'intensité de la lumière reçue par la première face du cristal, même sous l'incidence perpendiculaire; et, si dans ce dernier cas, on prend l'intensité de la lumière incidente pour unité, l'intensité de la lumière réfractée sera représentée par le rapport $\frac{4}{(\theta+1)^2}$, qui se réduira en particulier pour le verre à 0,64, pour le diamant à 0,28, pour le chromate de plomb à 0,25. Mais si le rayon émergent est sensiblement parallèle à la seconde face, et polarisé ainsi que les rayons incident et réfracté perpendiculairement au plan d'émergence, l'intensité de la lumière émergente sera l'un des produits que l'on obtiendra en multipliant les trois nombres qui précèdent par ceux que nous avons trouvés plus haut. Cette intensité sera donc de 5,8 pour le verre ordinaire, de 8,6 pour le diamant, et de 9 environ pour le chromate de plomb, si l'on fait abstraction de la propriété qu'a cette dernière substance d'être doublement réfringente. Les trois derniers nombres devraient être réduits à 4,2, à 4,6 et à 4,9 si le rayon incident était de la lumière naturelle.

» Des principes ci-dessus développés il résulte que, si deux faces non parallèles d'un cristal sont traversées par un rayon de lumière, d'abord incident, puis réfracté, puis émergent, le rayon émergent s'éteindra toujours lorsque le rayon incident formera un angle infiniment petit avec la face d'entrée, de manière à éprouver sur cette surface une réflexion totale; mais, qu'au contraire, si le rayon réfracté rencontre la face de sortie à très peu près sous l'angle de réflexion totale, et de manière que le rayon émergent forme un angle infiniment petit avec le plan de cette face, le dernier rayon, loin de s'éteindre, pourra, dans certains cas, acquérir une très grande intensité. Ayant communiqué, le 20 mars dernier, cette conséquence de mes formules à M. Kessler, professeur de physique, je lui proposai de la vérifier par l'observation. Il colla du papier noir sur les triangles rectangles qui servaient de bases à un prisme de verre, et sur les deux plus petites des trois faces latérales, après avoir percé d'un trou d'épingle le papier qui devait recouvrir une des surfaces latérales; et nous reconnûmes

que l'image d'une bougie était transmise à travers le prisme avec une grande intensité dans le cas même où le rayon émergent devenait sensiblement parallèle à la face de sortie. J'ai observé depuis que le rayon émergent s'éteint graduellement quand le rayon incident forme un angle de plus en plus petit avec la face d'entrée. Je ne connais pas d'auteur qui ait parlé de cette expérience, que tout le monde peut répéter avec la plus grande facilité.

» Dans les phénomènes d'interférence, de la lumière ajoutée à de la lumière produit l'obscurité. Ici, au contraire, un rayon réfléchi en totalité est de plus transmis avec accroissement de lumière; ce qui est un nouvel argument contre le système de l'émission.

» Les faits que je viens d'exposer me paraissent une nouvelle confirmation de la théorie développée dans mon Mémoire sur la Dispersion, et donnent l'explication d'un phénomène bien connu, savoir : du grand éclat que présentent sous certains aspects les corps doués d'une puissance réfractive considérable, et de ce qu'on nomme les feux du diamant.

» On ne doit pas oublier que, dans les applications numériques, nous avons pris ici pour mesure de l'intensité de la lumière le carré de la plus grande vitesse des molécules éthérées. Si l'on prenait pour mesure de l'intensité de la lumière cette vitesse elle-même, les nombres obtenus devraient être remplacés par leurs racines quarrées. Mais les intensités maxima et minima ne cesseraient pas de correspondre aux directions que donnent les formules trouvées ci-dessus, et, par suite, les phénomènes que nous avons signalés continueraient de subsister conformément à l'observation. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Note de* M. DUVERNOY *explicative de la théorie qu'il a donnée, dans son dernier mémoire sur la langue, des mouvements de la langue du caméléon.* (*Voyez* page 187, pour le *Mémoire* de M. *Duvernoy,* et page 228 pour celui de M. *Duméril.*)

« J'ai lu avec attention l'extrait publié dans les *Comptes Rendus* de la Note que M. Duméril a communiquée à l'Académie sur la langue du caméléon, à l'occasion de mon mémoire sur la langue et particulièrement de ma théorie sur les mouvements de ce singulier organe, dans le caméléon, théorie que M. Duméril rejette.

» Sans vouloir engager une polémique avec mon savant confrère, en faisant à la fois violence à mon caractère et à mes sentiments, je dois ce-

pendant répondre par les observations suivantes, uniquement dans le but que nous avons tous les deux de parvenir à la découverte des vérités qui seules peuvent avancer la science.

« 1°. La vessie membraneuse, et non à parois solides, qui est attachée au larynx, ne tient pas du tout à l'hyoïde, ainsi que je l'ai imprimé dans le tome IV, part. 1 de la 2e édition des *Leçons d'Anatomie comparée*.

» 2°. Dans les mouvements de protraction de la langue, l'hyoïde et toute la langue se séparent du larynx et de cette poche, de sorte que ces deux derniers organes sont tout-à-fait indépendants de ces mouvements, au contraire de ce qui a lieu généralement, et sans doute pour les rendre plus libres et plus étendues.

» 3°. D'après mes recherches, cette vessie qui se gonfle lorsque l'on souffle dans le larynx, fait ainsi partie de l'organe de la voix, comme le sac hyo-thyroïdien de plusieurs singes; mais elle n'a aucune communication avec le tube de la langue.

» 4°. Ce tube n'a de même aucune communication avec les voies aériennes.

» 5°. Il est formé extérieurement par la continuation de la membrane muqueuse de la bouche, et doublé intérieurement par une membrane séreuse, formant un sac fermé de toutes parts. Cette disposition est constante dans l'économie animale, toutes les fois que les mouvements qu'exercent certains organes internes, auraient pu enflammer leur surface, par l'effet des frottements qui en résultent. Les mouvements rapides de déploiement et de reploiement de la langue du caméléon sur la tige de l'hyoïde, entraînaient cette nécessité organique.

» 6°. L'anatomie de la langue du caméléon et celle de ses voies aériennes, m'a détourné de l'idée que j'avais eue également, et d'après laquelle j'ai aussi dirigé mes recherches, que les mouvements extraordinaires de cet organe pourraient être produits par une sorte d'insufflation et d'aspiration alternatives de l'air des poumons.

» 7°. Restaient les théories d'une *érection sanguine*, celle d'une *érection nerveuse*, ou bien *l'action musculaire*.

» 8°. Quant à l'érection sanguine, adoptée par M. *Houston*, je prouve encore par l'inspection anatomique, et par ce que nous savons de cette sorte d'érection, qu'on ne peut l'admettre ici.

» 9°. Nous ne connaissons rien de semblable à une érection purement nerveuse dans l'économie animale. Cette supposition d'une turgescence rapide et considérable par l'afflux d'un fluide impondérable, serait d'ail-

leurs suivie d'un affaissement. Dans cette hypothèse on aurait encore besoin de l'action musculaire, du moins pour la rétraction.

» 10°. C'est donc à cette *action musculaire* et à cette action seule qu'il faut avoir recours, à mon avis, pour expliquer le phénomène vital en question.

» Dans mon premier *mémoire sur la langue*, lu déjà en 1804 à la Société près la Faculté de Médecine de Paris, mémoire dont M. Duméril a bien voulu donner un extrait dans le Bulletin de cette Société, et dont il a paru un extrait plus détaillé, avec planche, dans celui de la Société philomatique de cette même année 1804, *j'ai décrit*, *le premier*, *en détail*, *le mécanisme de cette action* (1). Ma description montre qu'il y a dans l'arrangement des muscles de la langue et de l'hyoïde, et dans la forme de celui-ci et ses rapports, des modifications du plan général qui expliquent ces mouvements.

» 11°. Dans le travail actuel, j'ai rectifié ou complété les descriptions anatomiques de mon premier mémoire. Il en est résulté pour moi la conviction que les mouvements extraordinaires de la langue du caméléon étaient dus, comme je l'avais annoncé depuis si long-temps, *uniquement à l'action musculaire*.

» La protraction de la langue est un *jet* produit par les muscles protracteurs de l'hyoïde, et par l'*impulsion* communiquée par ce dernier au gros bout de la langue. La disposition des muscles rétracteurs ordinaires de la langue, les hyoglosses, et l'élasticité des parties distendues, en déterminent la rétraction.

» 12°. Cette explication est fondée sur des faits positifs, sur la description d'un arrangement organique facile à constater ou à rectifier, s'il y a lieu. »

L'Académie se forme en comité secret à 4 heures.

La séance est levée à 5 heures.

F.

---

(1) Ce même travail que j'avais inséré dans les *Leçons d'anatomie comparée*, mais aussi par extrait, n'a été imprimé en entier qu'en 1830 dans les *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg*, tome I.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences ; 1836, n° 13.

Histoire anatomique et physiologique d'un organe de nature vasculaire, découvert dans les cétacés ; par M. Breschet ; in-4°.

A new Theory, accounting for the dip of the magnetic Needle Being an analysis of terrestrial magnetism; by James Barlow ; New-Yorck, 1835, in-8°.

Records of general Science; by Robert D. Thomson ; mars 1836, in-8°, London.

Traité de la paralysie des muscles de l'inspiration ; par M. Stromeyer ; un vol. in-8°, Hanovre, 1836. (En allemand.)

Histoire et Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse, année 1834 ; Toulouse, 1835, in-8°.

Annales de la Société Royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts d'Orléans ; tome 14, n°s 1 et 2, in-8°.

Sur le Dessin linéaire en relief, et l'usage en chirurgie du fil de fer et du coton ; par M. Mathias Mayor ; Paris, in-8°. (Réservé pour le concours Montyon.)

Essai sur la Gravelle et la Pierre ; par M. Ségalas ; 2e partie, Paris, 1836, in-8°.

Des Fièvres intermittentes et continues ; par M. Raymond Faure ; Paris, 1833, in 8°.

Iconographie du Règne animal de M. le baron Cuvier ; par M. F.-E. Guérin ; 40e livraison, in-8°.

Dictionnaire historique et iconographique de toutes les Opérations et des Instruments de la Chirurgie ; par M. Colombat, de l'Isère ; 3e livraison, in-8°.

Chasse et Pêche des gros Animaux, principalement des Baleines et autres Cétacés ; par M. Giffard ; Dieppe, 1835, in-8°. (M. Dupin est chargé de rendre un compte verbal de cet ouvrage.)

Chardons Nancéens, ou Prodrome d'un catalogue de plantes de la Lorraine ; premier fascicule ; par M. Hussenot ; Nancy ; 1836, in-8°.

Suite des Réflexions inspirées à un médecin de province, au sujet du

rapport de la commission nommée pour présenter à l'Académie Royale de Médecine un projet de réorganisation médicale; in-4°.

État systématique du Cabinet de modèles de l'Institut de La Haye; par M. J.-G. Heyne. (Concours Montyon.)

Copie du Répertoire des Maladies qui ont été traitées dans l'Établissement orthopédique de Schweningen et de Haag, et des cures qui y ont été opérées; par J.-G. Heyne; Bonn., 1835, in-folio, en allemand. (Pour le concours Montyon.)

Rapport historique, scientifique et biographique sur la position politique de l'Inventeur du nouveau système de Traitement orthopédique, ou sur le rapport de ce Système avec la Politique; par J.-G. Heyne; Bonn., in-4°., en allemand. (Pour le concours Montyon.)

Copie d'un Rapport au roi de Bavière sur les moyens de diminuer le nombre des Maladies; par J.-G. Heyne, in-4°., en allemand. (Pour le concours Montyon.)

Annales de Chimie et de Physique; par MM. Gay-Lussac et Arago; tome 60; décembre 1835 et tome 61, janvier 1835; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de mémoires sur les diverses parties des mathématiques; publié par M. J. Liouville; janvier, février, mars et avril 1836, in-4°.

Journal de Vaccine et de Maladies des enfants; par M. L.-M. James; 7e année, janvier, février et mars 1836, in-8°. (Réservé pour le concours Montyon.)

Bibliothèque universelle de Genève; nouvelle série, 1re année, janvier 1836, in-8°.

Annales de la Société Royale d'Horticulture de Paris; tome 18, 103e livraison, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. Miquel; tome 10, 6e livraison, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 14.

Gazette des Hôpitaux; n° 39 et 40.

Écho du Monde savant; nos 13.

Journal de Santé, n° 136.

Académie Royale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. — Programme pour 1837.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — MARS 1836.

Jours du mois.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Maxim.	Minim.		
1	742,88	+ 2,0		740,85	+ 6,4		739,26	+ 9,8		749,55	+ 8,2		+ 11,6	— 6,4	Couvert	S. S. O.
2	749,58	+ 7,8		750,40	+ 10,6		749,53	+ 9,8		750,37	+ 8,6		+ 11,0	+ 5,4	Couvert	S. O.
3	751,50	+ 7,7		751,61	+ 11,6		751,94	+ 12,8		752,25	+ 9,0		+ 12,9	+ 6,6	Couvert	S.
4	754,00	+ 7,1		753,66	+ 11,3		753,21	+ 11,5		753,03	+ 6,9		+ 11,7	+ 6,4	Nuageux	S. S. O.
5	749,10	+ 8,0		749,13	+ 9,2		747,37	+ 9,3		747,28	+ 8,2		+ 9,4	+ 6,2	Couvert, pluie	S. S. O.
6	742,67	+ 8,6		741,42	+ 12,4		749,08	+ 12,8		742,75	+ 6,6		+ 14,0	+ 6,3	Couvert	S. S. E.
7	744,68	+ 6,8		743,57	+ 10,0		742,31	+ 11,0		740,54	+ 8,8		+ 11,3	+ 3,0	Très nuageux	S. S. E.
8	738,58	+ 6,6		739,35	+ 6,2		740,27	+ 6,4		744,69	+ 5,0		+ 12,0	+ 4,7	Couvert, pluie	N. O.
9	748,60	+ 5,4		747,99	+ 7,8		744,41	+ 7,8		742,40	+ 5,4		+ 12,0	+ 8,5	Couvert	S. S. O. tr. f.
10	745,25	+ 7,4		745,45	+ 8,4		745,09	+ 8,0		744,28	+ 7,7		+ 9,4	+ 2,7	Couvert	S. S. O. fort.
11	740,40	+ 9,7		740,81	+ 14,2		741,64	+ 11,9		744,16	+ 8,8		+ 14,2	+ 6,2	Couvert	S. O.
12	748,00	+ 9,8		748,18	+ 11,8		747,64	+ 11,2		748,34	+ 8,4		+ 13,0	+ 6,1	Nuageux	S. S. O. fort.
13	750,89	+ 9,9		752,48	+ 10,6		752,92	+ 12,2		753,73	+ 6,1		+ 11,9	+ 6,4	Nuageux	O. fort.
14	748,20	+ 9,2		747,22	+ 10,6		745,13	+ 11,4		746,53	+ 11,2		+ 11,7	+ 5,0	Couvert	S. O. fort.
15	742,68	+ 12,3		744,82	+ 13,6		746,91	+ 13,7		750,19	+ 7,6		+ 13,8	+ 8,4	Nuageux	O. S. O. fort.
16	755,77	+ 8,1		756,17	+ 9,8		756,52	+ 10,3		762,43	+ 4,4		+ 11,1	+ 3,9	Nuageux	O. S. O.
17	765,88	+ 9,8		765,56	+ 11,4		764,50	+ 12,6		765,94	+ 9,9		+ 12,7	+ 1,0	Beau ciel	S. O. fort.
18	769,24	+ 7,2		769,33	+ 9,4		768,42	+ 12,2		767,34	+ 9,4		+ 13,0	+ 4,2	Couvert	N. O.
19	764,38	+ 10,6		763,28	+ 17,2		761,24	+ 20,0		762,06	+ 13,0		+ 20,7	+ 2,7	Serein	S. E.
20	763,51	+ 12,7		763,18	+ 19,2		762,06	+ 21,6		762,20	+ 16,3		+ 22,0	+ 5,9	Serein	S. E.
21	759,99	+ 10,1		759,08	+ 16,8		757,55	+ 19,7		757,11	+ 12,5		+ 20,2	+ 6,2	Serein	O.
22	756,95	+ 10,4		756,53	+ 15,0		755,06	+ 14,2		756,27	+ 12,0		+ 17,6	+ 8,1	Couvert	N. O.
23	753,58	+ 11,7		751,85	+ 11,8		749,46	+ 11,8		747,03	+ 9,7		+ 12,2	+ 10,0	Couvert	S. S. O.
24	749,25	+ 9,0		749,66	+ 11,0		750,63	+ 9,8		751,01	+ 6,2		+ 11,2	+ 7,0	Nuageux	O. N. O.
25	738,66	+ 7,8		735,46	+ 11,8		735,35	+ 13,4		743,33	+ 6,0		+ 14,6	+ 5,0	Couvert, pluie	S. S. O. fort.
26	744,35	+ 7,9		746,81	+ 8,6		746,12	+ 8,7		748,03	+ 2,6		+ 8,7	+ 3,5	Couvert	O. violent.
27	748,59	+ 6,0		748,19	+ 8,8		747,33	+ 9,5		745,73	+ 6,5		+ 9,7	— 0,2	Nuageux	S. S. O.
28	728,63	+ 7,2		724,69	+ 8,0		724,00	+ 6,8		734,09	+ 5,3		+ 9,1	+ 2,0	Pluie	S. S. O. tr. viol.
29	750,80	+ 6,9		[illegible]	[illegible]		752,08	+ 10,0		755,54	+ 6,7		+ 10,5	+ 3,9	Très nuageux	O. fort.
30	756,47	+ 9,4		754,99	+ 8,8		751,21	+ 9,0		754,68	+ 10,2		+ 11,8	+ 5,3	Couvert, pluie	S. O. fort.
31	754,75	+ 11,0		755,41	+ 12,3		755,75	+ 12,2		757,90	+ 6,0		+ 12,6	+ 8,3	Nuageux	O. fort.
1	746,68	+ 6,7		746,21	+ 9,4		745,35	+ 9,9		746,90	+ 7,4		+ 10,5	+ 4,9	Moyenne du 1er au 10	Pluie, en centim.
2	754,89	+ 9,9		755,10	+ 12,8		754,64	+ 13,7		756,29	+ 9,4		+ 14,4	+ 5,0	Moyenne du 11 au 20	cour. . 8,931
3	749,27	+ 8,9		748,55	+ 11,1		747,77	+ 11,6		750,07	+ 7,6		+ 12,6	+ 5,4	Moyenne du 21 au 31	terr. . . 6,826
	750,25	+ 8,5		749,87	+ 11,1		742,75	+ 11,7		750,76	+ 8,1		+ 12,3	+ 5,1	Moyennes du mois. . + 8,7	

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 AVRIL 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *Mayor*, de Lausanne, retire le *mémoire sur le cathétérisme* qu'il avait adressé pour le concours Montyon. Il en présentera prochainement une seconde édition augmentée de la réponse à toutes les critiques dont ce travail a été l'objet.

M. *de Larroque*, pour se conformer à l'une des dispositions du programme des prix de la fondation Montyon, écrit que dans le mémoire qu'il a envoyé, il s'est proposé d'établir : que l'inflammation des glandes de Peyer et des follicules de Brunner, ne sont pas la cause de la fièvre typhoïde; que cette inflammation est l'effet de l'action que les liquides répandus dans l'intestin exercent sur la muqueuse; que ces deux opinions peuvent se prouver par l'anatomie pathologique et par la thérapeutique.

M. *Sollier* adresse la description d'un appareil à l'aide duquel, dit-il, les personnes paralysées des membres inférieurs pourraient marcher.

M. *Geoffroy* envoie un supplément à son premier *mémoire sur une nouvelle roue hydraulique*.

M. *Borchart*, ingénieur, écrit que le principe indiqué par M. Geoffroy,

savoir, l'introduction de l'eau dans les roues hydrauliques par le centre de ces roues, est compris dans un brevet d'invention dont la demande a été faite le 23 mars dernier par M. Wronski.

M. *Lesauvage* demande à retirer les deux mémoires qu'il avait présentés sur les frères Siamois et sur le vomissement d'un fœtus par un jeune grec.

M. *Chevreul* dépose un paquet cacheté qui sera conservé aux archives de l'Académie.

GÉOGRAPHIE. — *Cartes hydrographiques.*

Dans cette séance l'Académie a reçu du Dépôt général de la Marine, une partie du quatrième volume de la collection magnifique (*le Pilote français*) qui s'exécute et se publie sous la direction de M. Beautemps-Beaupré. Voici les titres de toutes les pièces dont se compose cet envoi :

1°. Carte particulière des côtes de France (île Bréhat et roches environnantes, rivière de Pontrieux, anse de Paimpol, plateau des roches Douvres, plateau de Barnouic).
2°. Carte particulière des côtes de France (île Bréhat et roches environnantes, rivière de Pontrieux, partie de la baie de Saint-Brieuc).
3°. Carte particulière des côtes de France (partie comprise entre Pontrieux et le cap Fréhel, baie de Saint-Brieuc).
4°. Plan de la rade de Pontrieux et des roches de Saint-Quay.
5°. Carte particulière des côtes de France (baie occidentale des îles Chausey et plateau des Minquiers).
6°. Carte particulière des côtes de France (baie du Mont-Saint-Michel, rade de Cancale, environs de Grandville, îles Chausey).
7°. Plan de la rade de Cancale et de ses environs.
8°. Plan des îles Chausey.
9°. Plan du sound de Chausey. (Demi-feuille.)
10°. Carte particulière des côtes de France (partie comprise entre Bricqueville et Geffosse, passage de la Déroute, entre les roches septentrionales de Chausey et les Bœufs, roches orientales des Minquiers, roches sud-est de Jersey).
11°. Carte particulière des côtes de France (passage de la Déroute, depuis le rocher Sénéquet jusqu'aux roches de Portbail, chaussée des Bœufs, roches orientales de Jersey, plateau des Écréhou).

12°. Carte particulière des côtes de France (passage de la Déroute), depuis Portbail jusqu'à Dielette, comprenant le plateau des Écréhou).

13°. Carte particulière des côtes de France (partie comprise entre les ports de Dielette et d'Omonville, raz Blanchart, île d'Aurigny, les Casquets).

14°. Observations de marées qui ont été faites pendant la durée des travaux de la campagne hydrographique de 1829, à Bréhat, Saint-Malo, Granville et Jersey. . . 10 tableaux.

15°. — de 1830, à Bréhat, Lézardieux et Erqui. 4

16°. — de 1831, à Bréhat, Granville et Chausey. 6

17°. — de 1832, à Chausey, aux Écréhou, à Dielette, Goury, Jersey, Omonville, Cherbourg et Barfleur. 13

18°. — de 1833, à Jersey, Aurigny, Omonville, Cherbourg, Barfleur, La Hogue et Port-en-Bessin. 14

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Variations annuelles dans la température de la terre à différentes profondeurs.*

M. *Quetelet*, directeur de l'Observatoire de Bruxelles, a établi récemment dans cette ville un système d'observations analogues à celles qui se font à Paris depuis un grand nombre d'années. Dans la note déposée aujourd'hui sur le bureau de l'Académie, M. Quetelet fait connaître, pour 1834 et 1835, les variations totales de température qui ont été indiquées par des thermomètres diversement enfoncés. Tout le monde remarquera combien ces variations diminuent rapidement quand la profondeur augmente.

Thermomètres.		Excès du maximum sur le minimum de température annuels, d'après l'observation.	
		1834.	1835.
A	0,58 pieds de profondeur.	13°44 centigr.	12°10 centigr.
	1,38	12,56	11,54
	2,31	11,50	10,38
	3,08	10,78	9,64
	6,00	7,53	7,00
	12,00	4,66	4,33
	24,00	1,30	1,51

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Effets des défrichements.*

M. *Rivière* annonce avoir remarqué qu'à l'époque où le Bocage, dans la Vendée, était couvert de bois, l'eau nuisait beaucoup à la culture et aux communications; que depuis les nombreux défrichements qui datent de 1808, les champs de blé, au contraire, réclament souvent en vain le bienfait de la pluie. A Bourbon-Vendée, les fontaines et les puits ne donnent quelquefois qu'une eau très peu abondante.

Avant 1821, poursuit M. Rivière, la Provence, et principalement le département du Var, étaient sillonnés de nombreux ruisseaux; on y rencontrait beaucoup de sources, de fontaines. En 1821, les oliviers qui formaient des espèces de forêts par leur multiplicité, furent gelés; en 1822 on commença à couper tous ces arbres jusqu'à la racine; le pays fut dénudé; dès ce moment les sources tarirent et l'agriculture devint languissante.

CHIMIE. — *Note sur l'efficacité de la magnésie considérée comme principe unique de l'hydraulicité de certaines chaux; par* M. VICAT, correspondant de l'Académie.

« Le 1er février 1819, un an après la publication de mes premiers essais sur les chaux hydrauliques et les mortiers, j'eus l'honneur de lire à l'Académie un mémoire supplémentaire, dans lequel j'examinais l'action de la chaux grasse sur la silice, l'alumine et l'oxide de fer, pris séparément, et où je faisais voir la possibilité de transformer généralement toutes les argiles en pouzzolanes de bonne qualité.

» Je concluais alors de diverses expériences que la silice jouit de la faculté *hydraulisante*, qu'on me passe l'expression, 1° à l'état d'hydrate, 2° après calcination jusqu'au rouge, 3° et enfin telle que la donnent les argiles convenablement calcinées et non cuites, traitées par l'acide sulfurique bouillant; tandis qu'au contraire elle ne manifeste aucune énergie lorsqu'elle provient du quartz réduit mécaniquement en poudre aussi impalpable que possible.

» Quant à l'alumine, les mêmes expériences prouvaient que soit en gelée, soit calcinée, son action hydraulisante reste à peu près nulle, et qu'il en est de même du fer oxidé à divers degrés.

» Telles étaient les notions de cette époque, lorsque trois ans après un de nos célèbres chimistes, M. Berthier, publia dans le *Journal des Mines*

les analyses de diverses pierres à chaux et à ciments, ainsi que plusieurs expériences synthétiques sur l'hydraulicité des mélanges ci-après, préalablement soumis à la cuisson, savoir : craie et quartz pulvérisé, craie et silice gélatineuse, craie et alumine, craie et oxide de fer, craie et oxide de manganèse; craie, silice et alumine; craie, silice et magnésie, et enfin craie, silice et oxide de fer. Ces expériences confirmèrent ce que j'avais dit déjà du quartz pilé, de la silice en gelée, de l'alumine et du fer oxidé; mais elles apprirent de plus que la magnésie peut remplacer très avantageusement l'alumine dans les chaux hydrauliques ordinaires à base d'argile. *M. Berthier crut pouvoir conclure d'ailleurs de l'examen de deux espèces de chaux provenant de calcaires magnésiens dépourvus de silice,* QUE LA MAGNÉSIE SEULE *n'a pas plus d'efficacité que l'alumine pour rendre les chaux hydrauliques, d'où il résultait que le silice devait en être le principe essentiel dans tous les cas.*

» J'ai long-temps partagé cette dernière opinion; je déclare aujourd'hui qu'elle n'est pas exacte, car il est vrai de dire que la magnésie toute seule, peut, lorsqu'elle intervient en proportions suffisantes, rendre hydrauliques des chaux parfaitement pures. Je ne m'expliquerai pas encore sur le degré d'énergie de ces nouvelles espèces de chaux; j'affirme pour le moment qu'elles sont prises sous l'eau, du 6me au 8me jour et qu'elles continuent à durcir à la manière des chaux hydrauliques ordinaires; quand mes expériences seront plus avancées je pourrai en dire davantage.

» Je ferai observer en attendant que les proportions de magnésie prise et pesée après calcination, doivent être de 30 à 40 pour 40 de chaux pure également anhydre (1). Les calcaires naturels essayés ou cités par M. Berthier, ne tenaient que de 20 à 26 de magnésie pour 78 à 60 de chaux, et c'est probablement de ce défaut de proportions que proviennent les résultats négatifs obtenus.

» L'observation qui fait le sujet de cette note n'est pas sans importance, car s'il est sans exemple qu'on ait trouvé des pierres à chaux hydrauliques dans les formations calcaires inférieures au lyas, c'est parce qu'on n'a pas même été tenté d'essayer les dolomies des étages inférieurs. Il devient vraisemblable maintenant qu'on pourrait le faire avec quelques chances de succès. »

---

(1) Il est sous-entendu que le mélange doit être soumis à la cuisson.

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Seconde lettre de* M. DE FREYCINET *à M. Arago, sur les eaux thermales d'Aix en Provence nommées les bains de Sextius.*

« Depuis la dernière lettre que je vous ai écrite, je n'ai cessé d'observer tous les jours le débit et la température des deux principales sources d'eau chaude d'Aix : celles des bains Sextius et des Bagniers. Aucune diminution ne s'est fait encore remarquer dans le produit de ces sources, et je n'ai vu non plus aucune variation notable dans leur température.

» Je ne m'étonne point de cette lenteur; car s'il est vrai, comme l'histoire nous l'assure, que les eaux de Barret mettent vingt-deux jours à se rendre aux bains Sextius, ce ne peut être qu'à la fin du mois tout au plus, que les phénomènes que j'attends pourront être sensibles.

» Dans la caisse d'eau minérale que je vous ai adressée, se trouvent deux échantillons d'une substance qu'un habile pharmacien de cette ville, M. Icard, a obtenue en faisant évaporer une certaine quantité de ces eaux. Il désire qu'une note explicative qu'il a rédigée, soit également mise sous les yeux de l'Académie, et vous la trouverez ci-jointe.

» On remarque sur le point où surgissent les eaux des bains Sextius, et sur la surface extérieure de la maçonnerie du bassin qui environne la source, deux sortes de dépôts provenant du suintement des eaux; ils sont identiques peut-être quant au fond, mais ils s'offrent à l'œil, l'un sous une couleur blanche, l'autre sous une couleur grisâtre. J'en ai ramassé des fragments que je vais vous adresser par la diligence.

» Dans les instants de liberté que me laissent mes observations, je cherche à réunir des témoignages et d'autres renseignements qui puissent éclairer la question dont je m'occupe.

» L'ouvrage du docteur Robert *sur les eaux minérales d'Aix*, m'a fourni des nombres qui, combinés avec ceux que j'ai obtenus moi-même, et avec d'autres qui sont également dus à des observateurs dignes de foi, m'ont permis d'établir des comparaisons qui ne me semblent pas sans intérêt.

» M. Robert, page 139 de l'ouvrage cité, annonce que la température des bains Sextius est de 28° R. = 35°,00 centigr., etc.; page 147, que cette même température est de 29° ½ R. = 36°,87 centigr. Il était naturel que j'écrivisse à cet habile médecin, pour avoir l'explication de ces assertions contradictoires.

» Sa réponse m'apprend que la température 35°,00 centigr. a été obtenue *en avril* 1811, par la commission chargée par l'Académie de Marseille de faire l'analyse des eaux minérales du département des Bouches-

du-Rhône; et que la seconde 36°,87 centigr. fut observée par lui-même le 12 juin 1812.

» Une note qui m'a été remise sur les lieux par M. le fermier des bains me fait connaître qu'un médecin qui, en juin 1834, prenait des bains dans son établissement, fit une remarque sur une singularité qui existait dans les bains Sextius, singularité dont je ne parlerai pas maintenant, mais dont il résulte que la température de l'eau dans sa baignoire était alors de 28° R. = 35°,00, centigr. J'ai appris par expérience que la différence de température entre les eaux de la source des bains Sextius, et celles des baignoires est de 1°,870 centigr. Je dois donc avoir par l'observation citée 36°,87 centigr. pour la température de la source en juin 1834, résultat qui se rapporte avec ce qu'indique ailleurs M. Robert. Or le mois de juin est en général un des mois les plus secs de l'année, et 1834 fut surtout remarquable par la longueur et l'excès de la sécheresse qui désola toute la Provence. Par suite de cette sécheresse et un mois avant l'époque de l'observation précédente, c'est-à-dire en mai 1834, le bassin de Barret, ainsi qu'il résulte des témoignages que j'ai réunis, était entièrement à sec, et à cet instant aussi la masse des eaux aux bains Sextius se trouvait considérablement diminuée.

» Il me paraît évident par ce qui précède, que lorsque les eaux du bassin de Barret sont *taries en totalité,* la température des bains Sextius est notablement plus forte que dans les circonstances ordinaires. Mes propres observations m'indiquent pour la fin de janvier 1836, une température de ces eaux, égale à 34°,156 centigr.; les fontaines étaient alors très abondantes, et les eaux du bassin de Barret n'avaient que 20°,057 centigr. de température.

» J'imagine que pendant leur trajet pour se rendre aux bains Sextius par des voies souterraines inconnues, ces dernières eaux se mélangent avec d'autres plus chaudes qu'elles, et que c'est de ce mélange que provient la température qu'on remarque dans les temps ordinaires aux bains Sextius.

» Il est vrai que lorsqu'en 1706 les eaux de Barret furent déviées par des fouilles souterraines dans le torrent de la Touesse, les bains Sextius se trouvèrent presque taris; mais c'est qu'ici les mines avaient été percées bien au-dessous du niveau actuel de ce bassin, et qu'on dut couper ainsi à la fois les eaux chaudes et les eaux froides. Je reviendrai plus longuement ailleurs sur ce point important de critique; pour l'instant je n'ai pour objet que de vous faire pressentir ce qu'il me paraît qu'on peut déduire des documents que je possède.

» Le fait que les eaux chaudes se mêlent avec les eaux froides avant d'arriver aux bains Sextius, est mis hors de doute par un mémoire de M. Gensollen, où il est dit que lorsqu'on travaillait en 1706 au creusement nécessaire pour réunir les eaux de Barret qu'on voulait conduire à la ville, *les ouvriers trouvaient devant eux des eaux froides et par-derrière des eaux chaudes*. Or, c'est aussi un fait d'expérience qu'à Aix, pendant les sécheresses, ce sont les eaux froides qui tarissent d'abord, et que les eaux chaudes diminuent ensuite de volume, mais sans tarir.

» Il me semble qu'on peut déduire de ce qui précède, qu'un épuisement même complet du bassin de Barret, par un moyen mécanique quelconque, ne pourrait conduire qu'à la même conclusion que je viens de tirer.

» Veuillez, je vous prie, soumettre ces vues à l'Académie, et me transmettre ses ordres. »

HISTOIRE NATURELLE. — *Lettre de* M. Robert *sur les spirules, sur le lamentin du Sénégal et sur l'existence, dans cette même région de l'Afrique, de l'hyène tachetée.*

« Dans le deuxième voyage que j'ai eu l'avantage de faire sur la corvette de l'État *la Recherche*, commandée par M. le capitaine Tréhouart, parmi les objets d'histoire naturelle que j'ai recueillis pour le Muséum, nous avons, ainsi que M. de Blainville a déjà eu l'attention d'en informer l'Académie, pêché, M. Leclenchet et moi, le 12 janvier dernier, par 24°28' de latitude nord, et 20°22' de longitude occidentale, ou entre les Canaries et le cap Blanc, cinq spirules australes (*S. Peronii*) avec l'animal plus ou moins bien conservé. Je vais avoir l'honneur de vous soumettre ce qu'elles m'ont paru offrir de plus remarquable, en attendant que je puisse faire un mémoire sur ce sujet au retour de la campagne d'Islande, que je vais entreprendre de nouveau avec M. Gaimard.

» 1°. Indépendamment des deux lobes latéraux qui, dans la figure de l'*Encyclopédie méthodique*, terminent le corps de l'animal en arrière, on distingue parfaitement, à partir de ce point correspondant à un sillon, chez les cinq individus en question, deux expansions natatoires qui achèvent de garnir la partie postérieure de la spirule, de manière à lui donner dans cette région la forme d'un bouton. Ainsi enchâssée, la coquille n'est plus à nu que dans une faible étendue, et sur deux points diamétralement opposés; et encore est-il facile d'entrevoir qu'elle doit être entièrement recouverte par un prolongement de manteau, qui forme une espèce de

bourrelet sur la limite des deux espaces ovales par où la coquille se fait jour.

» 2°. Un des cinq individus conservait encore un œil, qui est très gros relativement au volume de l'animal, mais il faut noter aussi que cet organe se trouvait presque entièrement dénudé.

» 3°. Les yeux reposent dans des espèces de cavités orbitaires formées par une pièce cartilagineuse.

» 4°. Sous le cou, on remarque l'ouverture de l'entonnoir ordinaire chez les céphalopodes.

» Malheureusement le reste de la tête manque, et il n'y a plus de traces des bras.

» Quoi qu'il en soit, on ne peut s'empêcher de reconnaître que ce mollusque se rapproche singulièrement du calmar sépiole (*loligo sepiola*).

» 5°. Le manteau, les expansions natatoires, l'entonnoir, etc., sont d'une couleur blanc jaunâtre ou café au lait, pointillés de brun.

» Les spirules et les dessins que j'essayai d'en faire, aussitôt qu'elles furent sorties de la mer, sont déposés sur le bureau de l'Académie.

» J'ajouterai, pour chercher à expliquer l'état de la coquille, qu'on trouve le plus souvent intacte, ainsi que sa grande abondance à la surface de la mer dans les parages que j'ai visités, que l'animal qui se tient sans doute à une certaine profondeur dans l'eau quand il est vivant, m'a paru servir de proie ordinaire aux physalies, entre les tentacules desquelles un des cinq échantillons a été pris.

» En terminant cette note, je crois devoir signaler quelques particularités dans le squelette d'un lamentin du Sénégal de 9 pieds de longueur, que j'ai recueilli également pour le Muséum.

» 1°. Tandis que l'axis est complétement soudé à la troisième cervicale, l'arc postérieur des cinquième et sixième cervicales n'est pas entièrement fermé sur la ligne médiane, principalement la cinquième, qui présente un écartement de 8 à 9 lignes.

» 2°. A partir de la douzième vertèbre lombaire, toutes les autres, au nombre de treize, présentent l'indice d'une réunion incomplète, ou d'une espèce de *spina bifida* dans le corps de la vertèbre.

» On compte dans le squelette dix-sept paires de côtes, sept vertèbres cervicales, dont deux soudées ensemble, seize dorsales et vingt-cinq lombaires.

» Il n'y a dans le squelette aucune trace des os du bassin.

» Enfin, parmi les peaux d'animaux que j'ai observées à Saint-Louis,

provenant du haut Sénégal, il s'en est trouvé une appartenant à l'hyène tachetée, animal qui n'avait été indiqué jusqu'à présent que dans le midi de l'Afrique. »

OPTIQUE MATHÉMATIQUE. — *Lettre de M.* CAUCHY *à M. Ampère, sur l'explication de divers phénomènes de la lumière dans le système des ondes.*

« Les formules générales auxquelles je suis parvenu dans mes nouvelles recherches sur la théorie de la lumière, ne fournissent pas seulement les lois de la propagation de la lumière dans le vide et dans les divers milieux transparents, comme je vous le disais dans mes lettres du 12 et du 19 février, ou les lois de la réflexion et de la réfraction à la surface des corps transparents, telles qu'elles se trouvent énoncées dans les deux lettres que j'ai adressées à M. Libri le 19 et le 28 mars. Elles s'appliquent aussi à la propagation de la lumière dans la partie d'un corps opaque, voisine de la surface, et à la réflexion de la lumière par un corps de cette espèce. On sait d'ailleurs que, si la lumière passe d'un milieu plus réfringent dans un autre qui le soit moins, ce dernier deviendra opaque à l'égard des rayons qui rencontreront sa surface sous un angle tel que le complément τ, c'est-à-dire l'angle d'incidence devienne supérieur à une extrême limite qu'on nomme l'angle de réflexion totale. Dans ma dernière lettre à M. Libri, j'ai remarqué la prodigieuse (1) multiplication de la lumière qui a lieu au moment où l'angle τ est sur le point d'atteindre cette limite, et j'ai donné les formules qui, lorsque le rayon incident est polarisé en ligne droite, déterminent l'intensité de la lumière réfractée aussi bien que l'intensité de la lumière réfléchie avec les mouvements des plans de polarisation. Mais ces formules, dont trois coïncident avec celles de MM. Fresnel et Brewster, ainsi que les lois qui en dérivent et qui subsistent avec de légères modifications dans leur énoncé, lorsque la polarisation devient elliptique ou circulaire, se rapportent uniquement au cas où le milieu réfringent ne fait pas à l'égard du rayon incident la fonction d'un corps opaque, c'est-à-dire (quand le second milieu est moins réfringent que le premier)

(1) Cette multiplication de lumière a également lieu, mais à un plus faible degré, quand on considère un rayon qui, après être entré dans un prisme de verre perpendiculairement à une première face, est réfléchi en totalité par une seconde face, et sort du prisme perpendiculairement à une troisième, ce qu'on pouvait déjà conclure des formules de MM. Young, Poisson et Fresnel.

au cas où l'angle d'incidence est inférieur à l'angle de réflexion totale. Les résultats que j'ai obtenus dans le cas contraire me paraissent assez intéressants pour que vous me pardonniez de vous écrire encore à ce sujet, en vous priant de communiquer ma lettre à l'Académie.

» Supposons qu'un rayon polarisé tombe sur la surface de séparation de deux milieux dont le premier soit le plus réfringent, et que l'angle d'incidence devienne supérieur à l'angle de réflexion totale. Si l'on nomme τ l'angle d'incidence, $\frac{1}{\theta}$ le rapport qui existait entre le sinus d'incidence et le sinus de réfraction avant que le rayon réfracté disparût, enfin $l=\frac{2\pi}{K}$ et $l'=\frac{2K}{K'}$, les épaisseurs qu'une onde lumineuse acquiert dans le premier et dans le second milieu ; on aura

$$(1) \qquad \theta=\frac{K}{K'}=\frac{l'}{l},$$

et, si l'on pose d'ailleurs

$$(2) \qquad b=\theta\sin\tau, \qquad (3) \qquad a=\sqrt{b^2-1},$$

l'intensité de la lumière dans le second milieu, à la distance x de la surface de séparation, sera proportionnelle à l'exponentielle négative $e^{-aK'x}$. Si τ se réduit à l'angle de réflexion totale, on aura

$$\sin\tau=\frac{1}{\theta}, \qquad b=1, \qquad a=0, \qquad e^{-aK'x}=1,$$

et la lumière réfractée aura une grande intensité. Mais, si τ croît à partir de la limite qu'on vient de rappeler, la lumière réfractée s'éteindra à une distance comparable à l'épaisseur l' des ondes que peut transmettre le second milieu, et d'autant moindre que a sera plus grand. Si l'on suppose $\tau=\frac{\pi}{2}$, a atteindra sa limite supérieure $\sqrt{\theta^2-1}$. Ajoutons que la quantité b, déterminée par la formule (2) remplace ici le sinus de réfraction avec lequel elle coïncide, lorsqu'on a $\sin\tau=\frac{1}{\theta}$. Considérons maintenant la lumière réfléchie.

» Le rayon incident que nous supposons polarisé en ligne droite, suivant une direction quelconque, peut être remplacé par le système de deux rayons polarisés à angles droits, l'un dans le plan d'incidence, l'autre perpendiculairement à ce plan. Nous nommerons ces derniers, rayons composants. Or, après la réflexion, chacun de ces deux rayons conservera

l'intensité qui lui est propre, et si de plus l'angle τ se réduit à l'angle de réflexion totale, la marche des ondulations dans chacun d'eux sera la même avant et après la réflexion. Mais, si τ devient supérieur à l'angle de réflexion totale, alors dans chacun des rayons composants, la réflexion déplacera toutes les ondulations et transportera chacune d'elles en avant à une certaine distance qui atteindra sa limite supérieure, et deviendra équivalente à une demi-épaisseur d'onde ou à $\frac{\pi}{K}$, quand on aura $\sin\tau = 1$, c'est-à-dire quand le rayon incident formera un angle infiniment petit avec la surface de séparation des deux milieux. Si $\sin\tau$ demeure compris entre les limites $\frac{1}{\theta}$ et 1, la distance dont il s'agit ne sera plus généralement la même dans les deux rayons composants. Alors, en désignant cette distance par $\frac{\mu}{K}$ pour le rayon polarisé perpendiculairement au plan d'incidence et par $\frac{\nu}{K}$ pour le rayon polarisé parallèlement à ce plan, on trouvera

$$(4)\quad \tang\frac{\mu}{2} = \theta\,\frac{a}{\cos\tau},\qquad (5)\quad \tang\frac{\nu}{2} = \frac{1}{\theta}\,\frac{a}{\cos\tau},$$

et par suite

$$(6)\qquad \tang\frac{\mu}{2} = \theta^2\,\tang\frac{\nu}{2};$$

puis, en désignant par ϖ l'angle de polarisation totale d'un rayon qui subirait une réflexion partielle, et posant en conséquence

$$(7)\qquad \tang\varpi = \frac{1}{\theta},$$

on tirera de l'équation (6)

$$(8)\qquad \sin\frac{\mu-\nu}{2} = \cos 2\varpi\,\sin\frac{\mu+\nu}{2},$$

et des formules (4), (5) jointes aux équations (2) et (3)

$$(9)\quad \cos^2\tau = \frac{\sin\frac{\mu-\nu}{2}\cos\frac{\nu}{2}}{\sin\frac{\mu}{2}},\ \sin^2\tau = \frac{\cos\frac{\mu-\nu}{2}\sin\frac{\nu}{2}}{\sin\frac{\mu}{2}},\ \tang^2\tau = \frac{\tang\frac{\nu}{2}}{\tang\frac{\mu}{2}}.$$

Il résulte de la formule (8) que la différence de marche des deux rayons composants, ou la quantité

$$(10)\qquad \frac{\mu-\nu}{K},$$

atteint son maximum, quand la somme $\mu + \nu$, qui varie entre les limites 0, 2π, atteint sa valeur moyenne π, c'est-à-dire quand on a

$$(11) \qquad \mu + \nu = \pi.$$

Alors, les formules (4) donnent

$$(12) \qquad \tang\frac{\mu}{2} = \theta, \quad \tang\frac{\nu}{2} = \frac{1}{\theta}, \quad a = \cos\tau;$$

par conséquent

$$(13) \qquad \mu > \frac{\pi}{2}, \quad \nu < \frac{\pi}{2};$$

et comme, en vertu de la formule (11), on doit avoir encore

$$(14) \qquad \mu - \nu < \pi,$$

la formule (8), réduite à

$$(15) \qquad \sin\frac{\mu - \nu}{2} = \cos 2\varpi,$$

entraîne la suivante

$$(16) \qquad \mu - \nu = \pi - 4\varpi,$$

de laquelle on tire, en la combinant avec l'équation (7),

$$(17) \qquad \theta = \cot\frac{\pi - (\mu - \nu)}{4}.$$

Enfin, de la première des équations (9) combinée avec les formules (11) et (15), on tirera

$$(18) \qquad \cos^2\tau = \cos 2\varpi.$$

Il suit de la condition (14) qu'après une seule réflexion, la différence de marche des deux rayons ou l'expression (10), ne peut jamais atteindre la demi-épaisseur d'une onde ou la longueur d'une demi-ondulation : pour qu'elle pût atteindre un quart d'ondulation, il faudrait que la valeur maximum de $\mu - \nu$ fût égale ou supérieure à $\frac{\pi}{2}$; et par suite, en vertu de l'équation (17), la valeur de θ devrait alors être égale ou supérieure à celle que détermine la formule

$$(19) \qquad \theta = \cot\frac{\pi}{8} = 2{,}4142\ldots$$

En admettant cette dernière valeur de θ, on tirerait des formules (16)

et (18)

$$(20)\qquad \varpi = \frac{\pi}{8},\qquad \cos\tau = \cos^{\frac{1}{2}}\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2^{-\frac{1}{4}},\qquad \tau = 32^\circ 46' \text{ (ancienne division).}$$

Alors, en supposant les intensités des rayons composants égales entre elles, ou, ce qui revient au même, en supposant le rayon primitif polarisé à 45 degrés du plan d'incidence, on obtiendrait, après une seule réflexion sous l'angle de 32° 46′, la polarisation circulaire. Or la valeur de θ donnée par la formule (19) est à peu près celle qui convient aux diamants les moins réfringents. Donc, pour obtenir après une seule réflexion totale la polarisation circulaire, il faut employer un corps dont l'indice de réfraction soit égal ou supérieur à celui du diamant. Si l'on emploie des corps doués d'une puissance réfractive moins considérable, deux réflexions totales sous un certain angle pourront produire la polarisation circulaire, pourvu que l'indice de réfraction soit égal ou supérieur à la valeur de θ que fournit l'équation (17) quand on y pose $\mu - \nu = \frac{\pi}{4}$. Or, on tire alors des formules (17) et (18)

$$(21)\qquad \theta = \cot\frac{3\pi}{16} = 1{,}4966\ldots\qquad (22)\qquad \tau = 51^\circ 47'.$$

La valeur précédente de θ est un peu plus faible que celle qui convient au verre ordinaire. Par conséquent, deux réflexions sur la surface du verre ou d'un milieu plus réfringent, pourront produire la polarisation circulaire, si dans ces deux réflexions les surfaces réfléchissantes sont parallèles, et si de plus l'angle τ a une valeur déterminée qui, pour le verre, doit être peu différente de 52 degrés.

» En général, si l'on fait subir à un rayon polarisé une suite de réflexions totales sur diverses surfaces toutes perpendiculaires au plan d'incidence, qui sera aussi le plan des réflexions successives, et si, après avoir déterminé, pour la première surface les valeurs des angles μ, ν, à l'aide des formules (4), (5), on nomme μ', ν', μ'', ν'', ..., ce que deviennent les angles μ, ν, dans la seconde, la troisième, ... réflexion, la différence de marche entre les deux rayons composants, sera en définitive représentée par le rapport

$$(23)\qquad \frac{\mu + \mu' + \mu'' \ldots - (\nu + \nu' + \nu'' \ldots)}{\mathrm{K}} = \frac{\mu + \mu' + \mu'' \ldots - (\nu + \nu' + \nu'' \ldots)}{\pi}\,\frac{l}{2}.$$

Si ce rapport est nul ou multiple de $\frac{l}{2}$, c'est-à-dire, en d'autres termes,

si la somme

(24) $$\mu + \mu' + \mu'' \ldots - (\nu + \nu' + \nu'' + \ldots)$$

se réduit à zéro ou à un multiple de π, le système des deux rayons composants produira définitivement un rayon réfléchi semblable au rayon incident. Si la somme (24) est le produit de $\frac{\pi}{2}$ par un nombre impair, et si de plus le rayon incident est polarisé à 45 degrés du plan d'incidence, le rayon réfléchi sera polarisé circulairement. Dans tout autre cas, ce rayon offrira la polarisation elliptique, c'est-à-dire que la courbe décrite dans ce rayon par chaque molécule d'éther, sera une ellipse. Si toutes les surfaces réfléchissantes sont parallèles et de même nature, si de plus toutes les réflexions s'effectuent sous le même angle, alors, en nommant n le nombre des réflexions, on réduira la quantité (24) au produit

(25) $$n(\mu - \nu).$$

Ce dernier produit dépend de l'angle τ, et atteint son maximum pour la valeur de τ déterminée par la formule (18). Ce maximum pour le verre est environ

(26) $$\frac{n\pi}{4}.$$

Donc, si l'on emploie le verre ordinaire, il faudra faire subir au rayon incident au moins deux réflexions totales pour produire la polarisation circulaire, et au moins deux nouvelles réflexions pour la détruire. De plus, pour que la polarisation circulaire soit produite par les deux premières réflexions, il faudra non-seulement que l'angle d'incidence soit de 52 degrés environ, mais encore que le rayon incident soit polarisé à 45 degrés du plan d'incidence; et alors, après quatre réflexions, le rayon réfléchi sera polarisé lui-même à 45 degrés du plan d'incidence, mais de l'autre côté de ce plan. Huit réflexions totales sous l'incidence de 52 degrés, rameneraient le plan de polarisation du même côté. Si le rayon incident était polarisé non plus à 45 degrés du plan d'incidence, mais dans un plan quelconque, quatre réflexions totales sous un angle de 52 degrés offriraient encore un rayon réfléchi semblable au rayon incident, et les plans de polarisation des rayons extrêmes, incident et réfléchi, formeraient encore des angles égaux avec le plan d'incidence, mais seraient situés de deux côtés différents par rapport à ce dernier. Au reste, on pourrait produire le même effet avec cinq, six... réflexions totales, en changeant la

valeur de l'angle d'incidence; et l'on pourrait pareillement obtenir la polarisation circulaire à l'aide de trois, quatre... réflexions totales. Si, pour fixer les idées, on veut la produire à l'aide de trois réflexions totales, sous la même incidence, on déterminera les angles μ, ν à l'aide de la formule (8) jointe à la suivante :

$$\mu - \nu = \frac{\pi}{6} = 30^\circ, \tag{27}$$

puis l'angle τ à l'aide de l'une des formules (9). Si l'on emploie un verre dont l'indice de réfraction soit $\theta = 1,52$, on trouvera successivement $\varpi = 33^\circ\, 20'\, 30''$, $\sin \frac{\mu+\nu}{2} = 0,65368\ldots$ $\frac{\mu+\nu}{2} = 90^d \pm 49^\circ\, 10'\, 50''$, et par suite $\mu = 55^\circ, 49', 10''$, $\nu = 25^\circ, 49', 10''$, ou bien $\mu = 154^\circ, 10', 50''$, $\nu = 124^\circ\, 10'\, 50''$. Cela posé, la dernière des formules (9) donnera $\tau = 42^\circ\, 24'$, ou $\tau = 69^\circ\, 21'\, 40''$. Ainsi, la polarisation circulaire pourra être obtenue à l'aide de trois réflexions totales, opérées dans l'un de ces deux derniers angles, dont la demi-somme est à peu près l'angle sous lequel le même genre de polarisation résulte de deux réflexions seulement. Au reste, tous les résultats qu'on vient d'énoncer sont conformes aux calculs et aux expériences de Fresnel. Il y a plus : si l'on élimine les quantités $a, b, \frac{\mu+\nu}{2}$ entre les formules (2), (3), (4) et (5), on en tirera, en posant $\mu - \nu = \delta$,

$$\cos \delta = \frac{2\theta^2 \sin^4 \tau - (\theta^2 + 1) \sin^2 \tau + 1}{(\theta^2 + 1) \sin^2 \tau - 1}. \tag{28}$$

Or cette dernière équation est précisément celle que Fresnel a obtenue, en cherchant, dit-il, ce que l'analyse voulait indiquer par les formes, en partie imaginaires, que prennent dans le cas de la réflexion totale les coefficients de vitesses absolues déterminées dans l'hypothèse de la réflexion partielle. Cette même équation, que Fresnel a confirmée par diverses expériences, et *en faveur de laquelle*, suivant l'expression de cet illustre physicien, *s'élevaient déjà des probabilités théoriques*, est, comme on le voit, une conséquence nécessaire des formules que nous avons établies.

» Lorsque deux réflexions successives s'opèrent sous le même angle, et que les deux plans d'incidence sont perpendiculaires entre eux, on a évidemment $\mu' = \nu$, $\nu' = \mu$, $\mu + \mu' - (\nu + \nu') = 0$. Donc alors le rayon réfléchi devient, après la seconde réflexion, semblable au rayon incident.

» L'analyse dont j'ai fait usage démontre encore que les valeurs de μ et

de ν resteraient les mêmes, si le rayon primitif, au lieu d'être polarisé rectilignement, offrait la polarisation circulaire ou elliptique.

» En terminant cet exposé, je ferai une observation relative à une assertion émise dans ma dernière lettre à M. Libri, savoir que les vibrations perpendiculaires au plan d'incidence sont transformées, par la réflexion, en d'autres vibrations de même espèce, mais dirigées en sens contraire, etc. Cela doit s'entendre du cas où le second milieu étant plus réfringent que le premier, on a $\tau > \tau'$, ainsi qu'on le reconnaîtra sans peine en jetant les yeux sur les formules (1) et (2) de la lettre dont il s'agit. Au reste, toutes les conséquences que l'on peut déduire de ces deux formules relativement aux signes, s'accordent avec les conclusions tirées des formules de MM. Young, Poisson, Fresnel,... et avec l'explication qu'ils ont donnée du phénomène des anneaux colorés. J'ai avancé dans la même lettre que l'intensité de la lumière, transmise à travers un prisme, atteignait son maximum, lorsque le rayon émergent était polarisé perpendiculairement au plan d'émergence. Une expérience que j'ai faite avec M. Hessler, professeur de physique, a confirmé l'exactitude de cette proposition. »

MÉDECINE. — *Lettre de* M. FIARD *sur le virus vaccin.*

(Commissaires, MM. Huzard, Magendie, Double et Breschet.)

M. *Fiard* annonce que le *cow-pox* vient d'être trouvé sur le pis d'une vache aux environs de Paris (à Passy); que les expériences comparatives faites avec le *cow-pox* et l'ancien vaccin, montrent d'une manière évidente la dégénération du virus de la vache quand, dans le long intervalle de 38 ans, il a été conservé et entretenu par des transmissions successives sur l'homme.

M. Fiard croit que le *cow-pox* est très commun aux environs de Paris. Suivant lui, la maladie a deux périodes tranchées. « La première, dit-il, » dont la durée n'est pas longue, se manifeste par une ou deux grosses » pustules, larges comme des pièces de *cinq sous*; elles ont essentiellement » la vertu contagieuse. A ces pustules succède une éruption nombreuse de » boutons plus petits, plus semblables au vaccin ordinaire ancien; mais » ils sont privés de *virulence.* »

M. Fiard espère pouvoir, prochainement, présenter l'*éruption primitive* aux commissaires de l'Académie.

M. Dutrochet croit qu'il ne faut pas trop se hâter de regarder les pus-

tules récemment observées par divers médecins, comme le véritable *cow-pox*.

« Les vaches, dit-il, sont sujettes à une maladie éruptive assez semblable » à la petite vérole, dont le siége est sur le pis, mais qui n'est point le » *cow-pox*. J'ai observé cette maladie des vaches en Touraine. Le virus, » recueilli sur ces pustules, fut inoculé par un médecin aux bras de deux » enfants qui n'avaient point eu la petite vérole. Dans la nuit qui suivit » le jour de cette inoculation, les deux enfants eurent une fièvre violente » accompagnée de vomissements. Ce fut là que se termina l'effet de cette » inoculation ; il ne se développa point de boutons. »

MM. Duméril et Double, sans nier l'exactitude de l'observation de M. Dutrochet, déclarent qu'ils ont toute raison de croire que les pustules observées récemment à Passy étaient le *cow-pox*.

M. Fiard, au surplus, annonçait déjà dans sa lettre que, lui aussi, avait observé avant 1831, sur des pis de vaches, une éruption fort semblable à la vaccine, mais que l'impossibilité de transmettre le vaccin avec l'humeur de ces pustules, lui avait fait désigner ce genre d'éruption par le nom de *fausse picotte*.

CHIRURGIE. — *Guérison des hernies.*

M. *Bonnet*, chirurgien en chef (désigné) de l'Hôtel-Dieu de Lyon, écrit qu'il guérit radicalement les hernies, en piquant des épingles près de l'anneau, à travers les enveloppes herniaires, et en les disposant de manière qu'elles maintiennent les parois du sac en contact, jusqu'à ce que l'inflammation adhésive se soit développée.

CHIRURGIE. — *Traitement des calculs urinaires par l'électricité voltaïque.*

M. *Bonnet* rend compte des essais auxquels il s'est livré, sur la dissolution des calculs à l'aide de l'électricité voltaïque. Il a injecté pendant plusieurs jours de suite jusqu'à 6 onces de nitrate de potasse dans la vessie d'un chien, sans que l'animal parût ressentir aucune douleur. Sur une jument, il a obtenu par la pile et dans l'espace d'une heure, la dissolution de 8 grains d'un phosphate triple qui avait été préalablement pesé.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Préservation des métaux.*

Tout le monde connaît l'ingénieux procédé que sir H. Davy avait proposé pour préserver de l'oxidation le doublage en cuivre des navires. M. Ed. Davy vient d'en faire une application heureuse à la conservation des bouées des ports de *Kingstown* et de *Portsmouth*. Le même chimiste a cherché s'il ne serait pas possible d'empêcher également l'oxidation du cuivre, du bronze, de l'acier, etc., *conservés dans l'air*, en mettant de petites plaques de zinc en contact avec ces métaux. L'expérience n'a pas réussi. M. *Born*, capitaine d'artillerie, qui avait publié une note à ce sujet dès le mois de juillet 1835, écrit aujourd'hui à l'Académie pour faire remarquer combien la question est importante, même en ne l'envisageant que dans ses rapports avec les services militaires. L'artillerie de terre et la marine avaient naguère un approvisionnement de 7 731 000 projectiles, représentant une valeur de plus de 26 000 000 de francs. M. Born estime qu'après 20 ans d'exposition en plein air, une pile de boulets est presque complétement hors de service; or si l'on se rappelle que la valeur d'un projectile vendu comme fonte, n'est guère que le tiers du prix d'achat, on reconnaîtra avec M. Born que la recherche des moyens de conserver les métaux en plein air, mérite toute l'attention des chimistes et des physiciens.

M. Dumas propose d'essayer de substituer un enduit de caoutchouc à la peinture ordinaire à l'huile, qui n'a pas été adoptée parce qu'elle s'écaille et se détruit très vite par le frottement.

MÉTÉOROLOGIE. — *Formation du givre.*

M. *Fournet* a remarqué que la forme des longs cristaux de givre qui restent quelquefois suspendus aux branches des arbres, varie suivant la nature des circonstances atmosphériques.

Quand la température s'est abaissée graduellement, les lames de givre sont recouvertes de stries formant entre elles des angles dont les sommets se trouvent tournés vers la branche à laquelle la lame est suspendue. Lorsque, au contraire, le froid se manifeste brusquement et avec une grande intensité, les stries des lames cristallines affectent une position inverse : les ouvertures des angles qu'elles forment sont alors tournées vers la branche.

La neige se compose aussi, assez souvent, d'étoiles branchues ayant des stries à angles ouverts ou rentrants. Ces formes inverses de la neige sont

elles comme les formes du givre, déterminées par la manière dont le froid se manifeste dans les hautes régions de l'atmosphère?

MÉTÉOROLOGIE. — *Étoiles filantes.*

Après ce que nous avons rapporté dans plusieurs numéros du *Compte Rendu*, concernant les étoiles filantes qui se montrent ordinairement vers le milieu de novembre, on ne s'étonnera pas du soin scrupuleux que nous mettons à tenir note de toute les apparitions de ces phénomènes.

M. *Fournet* écrit qu'en 1812, dans la première moitié de novembre (M. Fournet ne se rappelle pas la date précise), étant, à cinq heures du matin, en diligence sur la route de Coblentz à Bonn, il vit une quantité considérable d'étoiles filantes qui se mouvaient dans toutes les directions comme les fusées d'un feu d'artifice. « Peu d'instants se passaient sans » qu'on n'en vît paraître, tantôt ici, tantôt là et souvent plusieurs à la » fois. Le phénomène ne cessa qu'avec le jour. »

ORNITHOLOGIE. — *De l'ordre suivant lequel les plumes sont disposées sur le corps de l'oiseau; par* M. JACQUEMIN.

« J'ai pris pour exemple *la corneille*...

» ..... Il n'y a guère que la moitié de la superficie du corps de cet oiseau qui donne attache à des plumes; le reste n'est garni que de duvet quelquefois très rare. A l'exception de celles de l'aile et de la queue, toutes les plumes sont disposées par *bandes*, que j'appelle *bandes d'insertion*.

» *La face supérieure du corps* présente une bande d'insertion qui règne tout le long de la ligne médiane depuis les narines jusqu'à la glande anale; je la nomme *bande d'insertion dorsale*. Sa partie cervicale recouvre tout le dessus de la tête; sur le cou, elle se rétrécit considérablement, et forme un ruban d'une largeur égale, qui se prolonge assez avant sur le dos. Arrivée entre la partie postérieure des deux omoplates, elle se bifurque, laisse un espace dénué de plumes entre ses deux branches sur la ligne médiane, puis se réunit au niveau du bassin pour se terminer en forme de triangle, en avant de la glande anale. Quoique cette bande n'occupe qu'une partie de la face supérieure du corps, les plumes qui la composent, en se couchant obliquement sur les côtes, recouvrent néanmoins tout le dessus du corps.

» Parallèlement à cette grande bande d'insertion dorsale, on en voit quatre autres. Les deux antérieures, une pour chaque aile, sont placées

un peu au-dessous de l'épaule; elles se dirigent transversalement d'avant en arrière sur le bras, depuis le commencement de la membrane antérieure de l'aile jusqu'à sa membrane postérieure, où elles se terminent chacune par quatre à cinq fortes plumes. Je les appelle *bande d'insertion humérale*. Les plumes auxquelles elles donnent naissance recouvrent toute l'épaule et les flancs en formant un faisceau, qu'on remarque dans l'angle qui résulte de la réunion du bras avec le corps.

» Deux autres bandes analogues, une pour chaque côté, se dirigent transversalement d'avant en arrière, sur la face supérieure de la cuisse à peu de distance de son articulation. Elles sont beaucoup plus petites que les *humérales*. Je les nomme *bandes d'insertion fémorale*; leurs plumes recouvrent la face externe de la cuisse et les parties latérales du bassin.

» *Les pennes caudales* sont implantées sur une ligne en fer à cheval; leur nombre est de douze. Cinq sur chaque côté sont insérées obliquement sur un même plan; les deux internes qui forment la paire médiane ou coxigienne se trouvent sur un plan plus élevé; elles sont attachées immédiatement sur les deux côtés de l'extrémité supérieure de la dernière et singulière vertèbre caudale. Il n'existe sur cette face supérieure de la queue qu'une seule *série de couvertures* appliquées immédiatement sur les pennes.

» *L'aile* présente beaucoup plus de détails. Le dessus de la *membrane antérieure* est couvert de fortes plumes dirigées vers l'extrémité de l'aile, et qui rayonnent en même temps vers les bords. *Les couvertures* des pennes constituent deux séries qui commencent toutes deux dans l'angle formé par la réunion du bras avec le corps sur la surface postérieure de l'humérus. *La première série* se compose de *sept plumes* pour le bras, de *douze* pour l'avant-bras, placées très régulièrement sur la ligne médiane de sa face externe tout proche de l'insertion des pennes; et enfin de *neuf* pour la main, dont souvent trois ou quatre manquent. *La seconde* s'applique immédiatement sur les pennes; elle se compose de *sept plumes* pour le bras, placées entre les sept de la première série; de *douze*, pour l'avant-bras, couchées obliquement sur les douze pennes de cette région, et insérées sur la face interne de leur point d'insertion. Elles sont plus longues que celles de la série précédente, et dirigées plus obliquement vers la pointe de l'aile. Enfin, il y a, pour cette seconde série, *dix plumes* sur la main, placées entre les pennes digitales dont elles suivent la direction et la longueur.

» *Le pouce* porte trois pennes qui forment l'aile bâtarde des ornithologistes. Elles sont courtes et couvertes d'une *seule série de couvertures* composées de trois plumes. »

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — *Source* **AU SOMMET** *d'une montagne des Asturies.*

M. *Bory de Saint-Vincent* dépose une notice dans laquelle M. *Durieu*, son correspondant, rend compte du voyage difficile qu'il vient de faire à travers le royaume des *Asturies*. La partie botanique du mémoire peut être considérée comme le commentaire de ce passage d'une lettre que M. Bory écrivait à son ami il y a un an. « Vous trouverez dans les Asturies la vé- » gétation bretonne modifiée par la latitude. » Nous avons aussi remarqué dans le travail de M. Durieu, un fait important de géographie physique. Nous le rapporterons sans rien changer aux expressions de l'auteur.

« Une belle source s'échappe *du point culminant* du pic de *la Sarrantina* ; » or comme ce pic n'est dominé par aucune sommité environnante, il faut » nécessairement que l'autre branche du siphon aille bien loin vers l'est » recueillir dans les flancs des montagnes à neiges perpétuelles et beaucoup » plus élevées, l'eau qui vient jaillir à l'extrémité de la branche la plus » courte et qu'un hasard extraordinaire ou une cause naturelle hors de la por- » tée de mes connaissances, a fait monter jusqu'à la cîme d'un pic aigu. »

HYGIÈNE. — *Sur les moyens de pénétrer dans les lieux remplis de vapeurs méphytiques.*

M. *Paulin*, lieutenant-colonel des sapeurs-pompiers de Paris, adresse pour être joint au mémoire qu'il destine au concours Montyon, sur les arts insalubres, copie d'une pièce qui vient de lui être envoyée par le comité des fortifications, et qui prouve, dit-il, qu'au moyen de son appareil modifié, « l'assiégé pourra toujours, après l'explosion d'un » fourneau de mine, établi, soit par l'assiégeant, soit par lui, rentrer » immédiatement dans la galerie pour reconnaître les effets produits par » la poudre, recommencer le travail, et prévenir ainsi l'assiégeant dans » ses travaux de contre-mines ; tandis que sans appareil il faudrait at- » tendre que la galerie fût désinfectée ; encore ne pourrait-on pas, ajoute » M. Paulin, éviter les effets des exhalaisons qui auraient lieu sous le » nez des hommes occupés à remuer de la terre imprégnée de vapeurs » sulfureuses. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

AGRICULTURE. — *De la greffe du mûrier blanc sur le mûrier des Philippines; par* M. BONAFOUS, *correspondant de l'Académie.*

Pour avancer de plusieurs années la croissance du mûrier commun; pour le multiplier plus rapidement, l'auteur a pensé qu'il fallait faire concourir le mûrier des Philippines à sa propagation. Ainsi, au lieu de multiplier le mûrier blanc par la voie trop lente des semis ou par celle des boutures, à laquelle il se prête difficilement, M. *Bonafous* greffe ce mûrier d'abord sur les boutures du mûrier des Philippines d'une année, recépées à un ou deux pouces, au-dessus du sol, et en second lieu sur les tiges retranchées de ces mêmes boutures et coupées par morceaux de 7 à 8 pouces qu'il plante immédiatement après les avoir greffées. Il obtient ainsi dans une année, des tiges de cinq à six pieds de longueur, sur trois à quatre pouces de circonférence.

CHIMIE. — *Du sulfure de carbone; par* M. J.-P. COUERBE.

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Robiquet.)

Le mémoire de M. *Couerbe* est la première partie d'un travail étendu qui sera successivement soumis à l'examen de l'Académie.

LECTURES.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur la loi des grands nombres; par* M. POISSON.

« Dans le préambule que j'ai lu il y a quelques mois à l'Académie (1), de l'ouvrage sur la *Probabilité des Jugements criminels* dont je m'occupe actuellement, j'ai considéré la *loi des grands nombres* comme un fait que nous observons dans les choses de toutes natures. Les exemples variés que j'en ai cités ne pouvaient laisser aucun doute sur sa généralité et son exactitude; mais vu son importance, il était nécessaire d'en découvrir le prin-

(1) *Comptes rendus hebdomadaires,* tome Ier, page 473.

cipe, et de la démontrer directement. J'y suis en effet parvenu, ainsi qu'on le verra dans cet ouvrage, dont l'impression va bientôt commencer; et l'objet principal de cette note est d'annoncer ce résultat qui me semble devoir intéresser les géomètres.

» On ne doit pas confondre cette loi générale avec le beau théorème dû à Jacques Bernouilli, qui en médita, comme on sait, la démonstration pendant vingt années. D'après ce théorème, les événements arrivent à très peu près, dans une longue série d'épreuves, proportionnellement à leurs probabilités respectives; mais on ne doit pas perdre de vue qu'il suppose que ces chances demeurent constantes; or, au contraire, les chances des phénomènes physiques et des choses morales, varient presque toujours continuellement sans aucune régularité, et souvent dans une grande étendue; cependant, une observation constante nous montre que pour chaque nature d'événements, le rapport du nombre de fois qu'ils arrivent au nombre total des épreuves est sensiblement invariable, quand ces nombres sont très grands, de sorte que ce rapport paraît converger à mesure que ces nombres augmentent encore davantage, vers une grandeur spéciale qu'il atteindrait si les épreuves pouvaient être prolongées à l'infini. C'est aussi ce que la théorie démontre rigoureusement, sans faire aucune hypothèse sur la loi de variation des chances, et indépendamment de la nature des choses, morales ou physiques. Quand on considère l'irrégularité des chances et leurs variations plus ou moins grandes pendant une longue série d'observations, la constance des rapports observés entre les grands nombres pour chaque sorte d'événements, peut paraître une chose surprenante que l'on est tenté d'attribuer à quelque cause générale et sans cesse agissante; mais la théorie fait voir que cette permanence est l'état naturel des choses, qui se maintient de lui-même sans le secours d'aucune cause étrangère, et qui, au contraire, aurait besoin pour changer, de l'intervention d'une pareille cause. On peut comparer cet état au repos des corps qui subsiste en vertu de la seule inertie de la matière, tant qu'aucune cause étrangère ne vient le troubler.

» Pour donner, par un exemple simple, une idée précise de la différence qui existe entre la loi des grands nombres et le théorème de Jacques Bernouilli, je suppose que l'on projette 2000 fois de suite, une même pièce de 5 francs, et que l'une des faces arrive 1100 fois et l'autre 900 fois; la chance inconnue, *à priori*, de l'arrivée de l'une ou l'autre de ces deux faces, est ici invariable, puisqu'elle dépend de la constitution physique de la pièce qui ne change pas pendant les épreuves;

il suffit donc du théorème cité pour en conclure que cette chance est à peu près $\frac{11}{20}$ pour l'une des faces et $\frac{9}{20}$ pour l'autre, et pour en conclure que si l'on répète ces épreuves encore un très grand nombre de fois avec la même pièce, la première face arrivera à très peu près $\frac{11}{20}$ de ce nombre de fois, et la seconde $\frac{9}{20}$. Mais si l'on projette successivement 2000 pièces de 5 francs différentes, la chance de chacune des deux faces ne sera sans doute pas la même pour toutes ces faces, et le théorème de Jacques Bernouilli ne pourra plus s'appliquer; néanmoins, si l'une des faces arrive, pour fixer les idées, 1200 fois et l'autre 800, on conclura de la loi des grands nombres que dans une nouvelle série d'un très grand nombre d'épreuves, faites avec des pièces de 5 francs de la même fabrication que les premières et à la même effigie, ces deux faces arriveront encore des nombres de fois qui seront entre eux à fort peu près comme 12 et 8.

» Cet exemple matériel est une image de ce qui se passe dans les choses morales, considérées indépendamment de la nature de leurs causes, et seulement quant à leurs effets. Dans les jugements criminels, par exemple, la condamnation et l'acquittement de l'accusé ont des chances qui varient d'un procès à un autre, de même que les chances des deux faces des pièces de 5 francs, changent d'une pièce à une autre. Or, cela n'empêche pas que dans des nombres très grands de procès, le rapport entre le nombre des acquittements et celui des condamnations ne soit à peu près invariable, aussi bien que le rapport entre les nombres d'arrivées des deux faces de pièces différentes. Ainsi, pendant six années consécutives que la législation sur le jury n'a pas changé en France, le nombre des acquittements a été annuellement 0,39, terme moyen, du nombre des accusés : une seule fois il s'est élevé à 0,40, et une seule fois il s'est abaissé à 0,38. Il a changé ensuite avec la législation. En Belgique, depuis le rétablissement du jury vers le milieu de 1831, ce rapport a été 0,41, 0,40, 0,39, pour les trois années 1832, 1833, 1834. Auparavant, il était moindre de plus de moitié, et ne s'élevait qu'à environ 0,18. Les tribunaux criminels qui jugeaient sans l'intervention des jurés, étaient composés de cinq juges, et pouvaient condamner à la simple majorité de trois contre deux. Sur dix accusés, ils en condamnaient huit, au lieu de six que le jury condamne aujourd'hui. On peut consulter sur ce point les *Comptes généraux de l'administration de la justice criminelle en Belgique*, récemment publiés par le gouvernement de ce royaume. »

Après la communication de M. Poisson qu'on vient de lire, une discussion s'est élevée dans le sein de l'Académie au sujet des applications du calcul des probabilités à des questions du monde moral. MM. Poinsot, Dupin, Navier, ont successivement pris la parole. Voici le résumé succinct des opinions énoncées par ces trois académiciens.

« Le calcul des probabilités dans les choses morales, telles que les » jugements des tribunaux, ou les votes des assemblées, paraît à M. Poinsot » une fausse application de la science mathématique; il pense qu'on n'en » peut tirer aucune conséquence qui puisse servir à perfectionner les » décisions des hommes. Suivant M. Laplace lui-même, *la théorie des* » *probabilités tient à des considérations si délicates, qu'il n'est pas surprenant* » *qu'avec les mêmes données deux personnes trouvent des résultats différents,* » *surtout dans les questions très compliquées;* d'où M. Poinsot pourrait » conclure que la théorie des probabilités est si délicate, qu'il est très » probable que les géomètres se trompent souvent dans cette analyse; » de sorte qu'après avoir calculé la probabilité de l'erreur dans une cer- » taine chose, il faudrait calculer la probabilité de l'erreur dans son » calcul. Cette idée seule d'un calcul applicable à des choses où se mê- » lent les lumières imparfaites, l'ignorance et les passions des hommes, » pouvait faire une illusion dangereuse pour quelques esprits, et c'était » surtout cette considération qui avait déterminé M. Poinsot à prendre » un moment la parole sur une question si peu géométrique. »

Observations de M. Charles Dupin. — « Notre confrère M. Poisson semble nous assurer qu'en réunissant un très grand nombre de jugements par jurés, les disproportions qu'on peut remarquer sur de petits nombres entre les acquittements et les condamnations, diminuent et s'effacent, pour ainsi dire, indépendamment de toutes circonstances sociales.

» A cet égard je fais une première observation, celle relative aux différences énormes entre les acquittements et les condamnations par les jurys actuels et par les jurys du tribunal révolutionnaire.

» Oui, Messieurs, à peine trouverez-vous quatre ou cinq pour cent des acquittements de ce tribunal, 5 contre 100; tandis que nos tribunaux actuels présentent, d'après les nombres mêmes rapportés par notre savant confrère, 39, 40 et 41 acquittements contre 61, 60 et 59 condamnations.

» Mais ce qu'il y a de plus remarquable et de plus déplorable, c'est que les acquittements, qui, dans le principe du tribunal révolutionnaire, étaient

dans une proportion beaucoup moins petite, diminuent à mesure que le nombre des jugements augmente, quoique les chances de composition du jury restent les mêmes.

M. Poisson répond qu'il a considéré ce cas; qu'il a trouvé pour la proportion des acquittements aux condamnations sur un très grand nombre de jugements deux racines d'une équation : la première qui convient aux temps et aux cas ordinaires, la seconde qui convient aux temps et aux cas extraordinaires, tels que le temps de la terreur et le cas du tribunal révolutionnaire.

» Je ferai remarquer à l'Académie qu'entre les cas d'extrême terreur et ceux d'une sécurité parfaite, l'état social, dans ses phases, nous offre successivement tous les degrés intermédiaires d'insécurité et d'intimidation.

» Voilà donc une vaste série de causes qui tendent à changer très notablement la proportion des acquittements aux condamnations, quel que soit le nombre des accusés de chaque époque.

» Encore une autre observation. Il est des administrations ombrageuses et susceptibles, qui se font un système de multiplier les mises en accusation. Eh bien! toutes les fois qu'il n'y a pas terreur exercée par le pouvoir, le jury réagit en sens contraire; non-seulement il innocente les culpabilités légères, mais par analogie il répugne à condamner les délits graves. Ainsi, dans ce cas encore, plus le nombre des jugements s'accroît, et plus la proportion des acquittements aux condamnations devient considérable. La disproportion peut même aller si loin que l'administration recourre à des lois d'exception pour retirer au jury des causes d'une certaine nature, et pour changer les proportions du vote et ses conditions de secret ou de publicité.

» Comment, je le répète, au milieu de chances si variables et de circonstances si puissantes, comment peut-on espérer d'arriver à des *proportions limites*, qu'on pourra regarder avec quelque fruit comme des *moyens termes* à prendre pour base de raisonnements quelconques? enfin lorsque de larges séries de cas particuliers pourront s'écarter très considérablement de cette limite, à quoi serviront ces termes moyens, et quelles conséquences applicables peut-on espérer d'en déduire ?

» M. Poisson nous a fait remarquer que, dans le midi de la France, la proportion des acquittements aux condamnations est certainement moindre que dans le nord.

» Par conséquent, s'il opérait distinctement sur les deux parties du

royaume, il arriverait pour de très grands nombres à des proportions limites qui différeraient très sensiblement, quoique la composition et le mode d'opérer du jury soient identiques dans les deux parties de la France.

» Et s'il prend la France entière, il va trouver une troisième proportion limite qui ne représentera ni le nord ni le midi, mais un moyen terme idéal : certes, telle n'est pas l'idée qu'on peut se former d'un terme final vers lequel gravitent les solutions de tous les jurys d'un pays. »

M. Navier demande à présenter quelques remarques relativement à la distinction que l'on a semblé établir entre les faits naturels, dont on regarderait les uns comme étant assujettis à des lois invariables, et les autres comme étant entièrement fortuits et accidentels, et par suite comme ne pouvant donner lieu à des investigations fondées sur des méthodes rigoureuses. « M. Navier pense que les faits de toute espèce sur lesquels peuvent porter nos observations, et même les faits politiques ou judiciaires dans lesquels interviennent les passions et les intérêts humains, dépendent également de lois déterminées et subsistantes, fondées sur la nature de l'Homme. Ce principe étant admis, on en conclura nécessairement que l'observation attentive et régulière des faits peut donner des lumières sur des événements à venir, en mettant en évidence les effets des lois dont il s'agit, et conduire à établir des résultats auxquels on pourra accorder un certain degré de confiance, dont le calcul des probabilités a surtout pour objet de donner la mesure. La plupart des objections que quelques personnes présentent contre ce calcul, tiennent d'ailleurs à ce qu'elles supposent que l'on prétend par son moyen être en état d'assigner que tel ou tel événement aura lieu ; tandis que les résultats auxquels le calcul des probabilités conduit, ne consistent jamais que dans l'évaluation des diverses probabilités qui appartiennent respectivement à plusieurs événements prévus, et dont la possibilité est admise. »

TÉRATOLOGIE. — *Explications au sujet de l'embryon de Syra ; par* M. Geoffroy-Saint-Hilaire.

« Le vomissement d'un embryon par un jeune garçon est un fait unique dans les annales de la science, et tellement paradoxal que les deux enquêtes elles-mêmes, qui furent faites avec tant de soin à Syra et à Nauplie, en

1834 (1), ne suffisent peut-être pas à lever tous les doutes. M. Geoffroy-Saint-Hilaire a donc pensé qu'il importait de soumettre le fait à une discussion nouvelle, et de l'éclairer des lumières que peuvent fournir, soit sa comparaison avec les faits qui ont avec lui le plus d'affinité, soit surtout la dissection de l'embryon de Syra, que M. le docteur Ardoïn, médecin français, établi en Grèce, a fait parvenir depuis peu à M. Geoffroy.

» En attendant les résultats de la dissection délicate à laquelle est présentement soumise la pièce anatomique envoyée de Syra, et par laquelle sa véritable nature ne peut manquer d'être dévoilée avec toute certitude, M. Geoffroy-Saint-Hilaire réunit et compare, dans son mémoire, un assez grand nombre de faits qui, sans être semblables au cas de Syra, puisqu'il n'y a eu vomissement dans aucun d'eux, ont du moins avec lui des analogies plus ou moins prochaines.

» Ces faits sont de deux ordres. Les uns sont tous ces exemples d'inclusion d'un embryon dans un autre sujet, souvent dans un sujet mâle, que les auteurs ont tour à tour compris sous les nom de *duplicité monstrueuse par inclusion, d'intrafœtation, de grossesse congéniale*, etc., et dont l'exacte connaissance est surtout due à Himly, à Hergenroether, à M. Ollivier et à M. Dupuytren. Le rapport étendu et devenu célèbre, qui fut fait, en 1804, par ce dernier à la Faculté de Médecine, sur le cas présenté par le jeune Bissieu, est l'un des travaux qui ont le plus contribué à fixer l'attention des physiologistes sur la monstruosité par inclusion. Le cas du jeune Bissieu est aussi l'un de ceux qui offrent le plus d'analogie avec le fait de Syra; car il s'était établi une communication entre le kyste abdominal renfermant l'embryon accessoire, et le canal alimentaire du sujet principal, ainsi que put le faire soupçonner pendant la vie la réjection anale de cheveux et de quelques autres débris de l'embryon inclus, et comme il fut démontré après la mort par une autopsie faite avec beaucoup de soin.

» M. Geoffroy-Saint-Hilaire, après avoir rappelé succinctement ces cas d'inclusion, déjà depuis long-temps admis dans la science, fait connaître un autre ordre de faits presque entièrement négligés jusqu'à présent par les auteurs. Ceux-ci se rapportent, non plus à l'inclusion d'un embryon dans un autre sujet, mais à la coexistence dans le même œuf de deux sujets: l'un très petit, comprimé, atrophié et comme écrasé par l'autre; celui-ci de volume et de conformation ordinaires. La liaison des faits de ce second ordre avec les premiers est facile à apercevoir, l'inclusion d'un fœtus dans un autre

(1) *Voyez* page 146 le *Compte rendu* de la séance du 8 février 1836.

supposant nécessairement pour première condition une très grande inégalité dans le volume des deux frères.

» Ce fut en 1828, dans un voyage que M. Geoffroy fit dans le midi de la France, que son attention se fixa pour la première fois sur ces embryons atrophiés que l'on trouve quelquefois dans l'utérus avec un sujet normalement développé. On lui donna à cette époque un fœtus humain, desséché, comprimé, arrêté au volume d'un embryon de quatre mois, mais qui parut à M. Geoffroy devoir ces apparences à la compression que lui aurait fait subir son frère jumeau, normalement développé, et né au terme ordinaire de la gestation. M. Geoffroy pensa que si de tels cas étaient très rares dans les annales de la science, ils pouvaient ne pas l'être autant dans la nature, et il pria madame Legrand, sage-femme en chef de la Maternité, de donner plus d'attention qu'on ne le fait communément aux annexes du fœtus, presque toujours détruites sans examen et au moment même de la naissance. Les prévisions de M. Geoffroy n'ont pas été trompées; car l'examen auquel madame Legrand a bien voulu se livrer sur son invitation, lui a fait trouver jusqu'à six exemples de cette remarquable coexistence de deux jumeaux, l'un ayant parcouru régulièrement toutes les phases de son évolution; l'autre desséché, comprimé, arrêté dans l'une des premières périodes de son développement.

» Ces faits ne sont pas seulement intéressans par l'application qui peut en être faite à la difficile question de la monstruosité par inclusion. Ils tendent à prouver que si les naissances doubles sont rares dans l'espèce humaine, les doubles conceptions le sont beaucoup moins, mais qu'il arrive dans certains cas à l'un des deux jumeaux d'être étouffé par l'autre, et réduit à un si petit volume que le plus souvent, au moment de la parturition, il passe inaperçu avec le placenta et les autres annexes du fœtus. »

L'Académie se forme en comité secret à 4 heures un quart.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 14, in-4°.

Dix-huit Cartes faisant partie du quatrième volume du Pilote Français; publiées par le Dépôt général des Cartes et Plans de la Marine.

Note sur la Plantation des Mûriers blancs faite en 1601; par M. HÉRICART DE THURY; in-8°.

Extrait du rapport sur le Concours pour des ouvrages, des mémoires et des observations pratiques de Médecine vétérinaire; par M. HUZARD père; brochure in-8°. (Extrait des *Mémoires de la Société d'Agriculture.*)

Septième Notice sur les Plantes rares cultivées dans le Jardin de Genève; par MM. AUG. PYR et ALP. DE CANDOLLE; in-4°.

Instructions for making and registering meteorological observations in southern Africa; by J. HERSCHEL; in-8°.

Leçons de Chimie élémentaire; par M. GIRARDIN; 16—18e leçon, in-12.

Descriptive and illustrated Catalogue of the physiological series of comparative anatomy contained in the Museum of the College of Surgeons; vol. 3, partie 1re; Londres, in-4°.

Géométrie sans axiomes, 5e édition; *par* M. T. PERRONET TOMPSON; *traduit de l'anglais par* M. VAN TENAC; in-8°.

Voyage dans l'Inde; par M. V. JACQUEMONT; 7e livraison, in-4°.

Suites à Buffon. Insectes; tome 1er, et 1re et 2e livraison de planches. (M. Duméril rendra un compte verbal de ce volume.)

Bulletin de la Société industrielle d'Angers; n° 2, 7e année, in-8°.

Mémoires de la Société royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Nancy; 1833 — 1834; in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du départemen de la Charente; tome 18, n° 1er.

Archives générales de Médecine; Journal complémentaire; tome 10 2e série, in-8°.

Extrait des Annales de la Société entomologique de France; tome 4, 1835, in-8°.

The Athenæum Journal; n° 439, in-4°.

Annales maritimes et coloniales; par MM. Bajot et Poirré; n° 3, 21e année, mars 1836, in-8°.

Société d'Agriculture, Sciences et Arts de Meaux; publication de janvier 1834 à mai 1835, in-8°.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; 6e année, n° 66, in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 4, tome 2, 1836, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 4, n° 15, 1836, in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 43 et 44, tome 10, in-4°.

Journal de Santé; n° 137.

Écho du Monde savant; nos 14 et 15; in-4°.

La France industrielle; 3e année, n° 1er.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 AVRIL 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

CORRESPONDANCE.

M. *Dubreuil* se déclare l'auteur du paquet cacheté *anonyme*, adressé dans la séance précédente. Conformément aux usages de l'Académie, M. Dubreuil sera invité à envoyer un second paquet cacheté et *signé*, qui restera joint au premier jusqu'à ce qu'il soit procédé à leur ouverture.

M. *de Brière* écrit relativement aux malheurs qui peuvent résulter des inhumations trop précipitées. Il désirerait que le *délai de quarante-huit heures, qui,* dit-il, *a lieu en Angleterre et en Bavière*, fût adopté en France, avec les précautions sanitaires requises, et qu'il n'y fût fait d'exception que pour les cas où le médecin chargé d'inspecter les corps déciderait que ce délai doit être abrégé.

M. *Verdot* demande à retirer un mémoire qu'il a présenté en 1834 sous ce titre : *Système du monde;* et il adresse en même temps un nouveau mémoire sur le *Ganga-cata* de Provence. (*Voyez* ci-après l'article des *Mémoires présentés.*)

M. *Coquand* signale plusieurs résultats des recherches de M. le docteur *Bassi* sur la *muscardine*, maladie qui attaque les *vers à soie.*

M. *Fréville* présente un *instrument de trigonométrie*, inventé par feu son père. MM. Lacroix et Mathieu sont priés d'examiner cet instrument.

MÉDECINE. — *Lettre de* M. JUNOD *concernant l'emploi de la créosote contre la phtisie pulmonaire.*

(Commissaires, MM. Duméril, Magendie, Double.)

Voici le procédé proposé par M. *Junod*, pour l'emploi de la *créosote*.

Il place un petit flacon, bouché à l'émeri, et contenant de la *créosote*, près du lit du malade. L'odeur qui s'exhale de ce flacon, même sans ôter le bouchon, est assez forte pour remplir les intentions du médecin, dans les cas où il veut ménager l'irritabilité des poumons; et, lorsque l'intensité de la vapeur doit être augmentée, il suffit d'augmenter progressivement la dose de la *créosote*.

ORTHOPÉDIE. — *Lettre de* M. HUMBERT *sur les difformités de la taille.*

(Commission pour la question proposée sur l'*orthopédie.*)

M. *Humbert* commence par rappeler que la base du traitement mécanique adopté par la plupart des orthopédistes, contre les difformités de la taille, a long-temps reposé sur l'extension opérée aux extrémités de la colonne. Il affirme ensuite que les pressions latérales ou verticales à l'axe de la colonne, moyen très préférable, dit-il, à l'extension, sont mises en pratique par lui depuis la fondation de son établissement de *Morley;* et il réclame la priorité d'invention de cette méthode.

ORTHOPÉDIE. — *Lettre de* M. JULES GUÉRIN *sur une nouvelle méthode de traiter les pieds-bots chez les enfants.*

(Commission pour la question proposée sur l'*orthopédie.*)

Cette méthode consiste dans l'emploi du plâtre coulé, en remplacement de toute espèce d'appareil contentif.

« Les membres qui sont le siége de la difformité, dit M. *Jules Guérin*, » ayant été préalablement enduits d'un corps gras et recouverts d'une bande » de flanelle roulée, sont assujettis et suspendus sur des fils transversaux, » dans une gouttière en bois. Je soumets ensuite les pieds à des tirages laté- » raux directement opposés, qui ont pour but et pour résultat de produire » une torsion et un renversement dans un sens contraire à la torsion et au

» renversement existants. Je coule ensuite du plâtre autour du membre, qui
» est maintenu fixement jusqu'à ce que le plâtre soit solidifié. Aussitôt que
» celui-ci est passé à l'état de solidification complète, j'enlève le membre de
» la gouttière et je dégrossis l'enveloppe avec un couteau, de manière à ne
» laisser qu'une écorce de 3 à 4 lignes de plâtre autour de la jambe et du
» pied. Ce pansement est renouvelé une fois tous les huit jours. »

M. *Jules Guérin* rend compte des résultats qu'il a obtenus de l'emploi de cette méthode sur deux enfants jumeaux, âgés de cinq mois, et offrant chacun un double pied-bot. Après sept applications du plâtre coulé, renouvelées à sept jours de distance, les pieds ont repris, dit-il, leur conformation normale.

CHIRURGIE. — *Lettre de* M. SÉGALAS *sur une cure spontanée de la pierre par la sortie naturelle du corps étranger (fait qui lui a été communiqué par M. le docteur* BERNARD, *de Saint-Chamond).*

« Une femme de soixante ans était depuis long-temps sujette à des ardeurs d'urine et à divers autres symptômes de calcul dans la vessie, quand, après des douleurs vives et des efforts très grands d'excrétion, elle rendit par l'urètre, *naturellement,* sans le secours d'aucun agent mécanique, la pierre que je joins ici.

» C'est un corps ovoïde, irrégulier, de 2 pouces et demi de longueur, de 1 pouce et demi d'épaisseur, et d'à peu près 1 pouce trois quarts de largeur.

» Rugueux et d'une couleur blanchâtre dans la plus grande partie de sa surface, il est lisse et jaunâtre à sa grosse extrémité. Près de cette extrémité, et à la limite de la partie rugueuse, se trouve un enfoncement circulaire, une sorte de collet.

» Cette pierre pesait, à l'époque où elle a été expulsée, en 1816, 3 onces et demie; aujourd'hui, elle ne pèse plus que 3 onces 3 gros et demi. La dessiccation lui a fait perdre de son poids, et probablement aussi de son volume.

» Sa sortie n'avait donné lieu à aucune déchirure apparente de l'urètre; mais elle fut suivie, ainsi que cela s'est vu presque toujours en pareil cas, d'une infirmité bien pénible, d'une *incontinence d'urine;* celle-ci a duré jusqu'à la mort, arrivée deux années plus tard. »

ANATOMIE. — *Lettre de* M. BAZIN *sur la structure des bronches pulmonaires.* (*Voy.* page 284.)

(Commissaires, MM. Magendie, de Blainville, Flourens.)

M. *Bazin* présente deux préparations du poumon humain dont les bronches sont injectées au mercure.

« L'une de ces préparations, celle qui n'est injectée qu'au mercure, a été faite sur un poumon d'adulte, l'autre, où l'artère pulmonaire est injectée en bleu, et la veine en jaune, appartient à un poumon d'enfant.

» Je joins, dit M. *Bazin,* à ces préparations deux planches : sur l'une on voit 1° un ramuscule bronchique du poumon humain, grossi d'environ 20 diamètres, où l'on aperçoit très clairement les dernières divisions dites vésicules pulmonaires. La même planche présente une seconde figure où deux ou trois terminaisons bronchiques, ou vésicules, sont vues avec un grossissement de 120 diamètres environ. On y voit très bien les anastomoses de l'artère avec la veine pulmonaire.

» La seconde planche offre la peinture très exacte de plusieurs préparations du poumon des oiseaux : 1° du Falco tinniculus; 2° du Phasianus gallus; 3° de l'Anas anser; 4° et 5° du Colomba livia.

» Je possède des préparations de plusieurs carnassiers et de plusieurs ruminants : elles prouvent que le symphatique et le pneumo-gastrique se distribuent indistinctement aux bronches et aux vaisseaux pulmonaires. »

« M. *Bory de Saint-Vincent* présente la 39e et dernière livraison du » *Grand Ouvrage sur la Morée,* qui a été ainsi terminé en quatre années ré» volues. Il communique en même temps la partie de l'introduction de cet » ouvrage qui a rapport à la part que l'Institut a prise dans l'expédition » scientifique. »

BOTANIQUE. — *Mémoire sur les Myrsinées, les Sapotées et les embryons parallèles au plan de l'ombilic; par* M. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE. (*Voyez* page 335.)

L'auteur de ce mémoire, rempli de faits et de considérations qui ne sont pas susceptibles d'analyse, établit les affinités qui lient, d'une part, les *myrsinées* aux *primulacées*, opinion qu'il avait autrefois émise et qui a été re-

produite et développée par divers botanistes, et, de l'autre, les *myrsinées* aux *sapotées*. Ce dernier point de vue est celui qu'il lui importait le plus de démontrer, et il le fait par des exemples nombreux et des considérations que fournit la structure des étamines et de l'ovaire. L'auteur discute les affinités des genres dont les caractères ambigus rendent douteuse la place qu'ils doivent occuper dans l'une ou l'autre famille.

La position de l'embryon dans la graine fait la seconde partie du mémoire, dans laquelle M. *Auguste de Saint-Hilaire* s'attache à démontrer l'importance de cette considération dans les familles dont il s'agit. Cette partie du mémoire de M. Auguste de Saint-Hilaire renferme, en outre, de nombreuses considérations sur diverses plantes appartenant aux familles voisines des *myrsinées* et *primulacées*.

TÉRATOLOGIE. — *Note remise par* M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, *et ayant pour titre :*

Mon dernier mot sur l'embryon de Syra.

« J'avais accepté, commission ou mission qui me vint de physiologistes étrangers, de chercher à éclaircir la question, jusque alors très embrouillée, du vomissement prétendu d'un fœtus à Syra. On donnait à ce fait l'origine d'un cas d'inclusion abdominale, dont maintenant on raconte beaucoup d'exemples, et la plupart tenant du prodige.

» Ainsi l'on avait admis dans la science (Schurigt, auteur de l'observation, en 1750) le récit de débris d'un fœtus qui s'étaient fait jour tout à travers le plein d'un des côtés du bas-ventre. Mais toutefois, il n'avait encore jamais été question du rejet d'un frère par la bouche de son frère.

» C'est cette nouvelle qui se répandit à Syra en 1834. Elle fut donnée, affirmée, très circonstanciée, et attestée par les témoignages de deux enquêtes solennelles. Ce devenait, sous l'enseignement des principes les plus avérés du calcul des probabilités, un fait certain ; deux remarques contredisaient, les règles de la physiologie réclamaient, et jamais un fait extraordinaire et unique n'entraîne tout d'abord une conviction unanime. La physique non plus ne comprend rien à des pierres qui tombent du ciel ; mais c'est déjà depuis si long-temps que l'on croit à des pluies de pierre, que la fréquence de ces redites sauve les apparences.

» Nous n'en sommes point là au sujet du vomissement d'un frère par son frère. Je le répète : ce serait un fait unique.

» Je craignais de m'engager dans un ordre d'impossibilités dont il faut

éviter l'éclat dans la marche austère des sciences. Aux pressantes invitations que je recevais de m'expliquer sur ce grand sujet d'émoi physiologique, j'ai répondu : *Envoyez-moi les pièces dont on argue.* J'ai fait mieux : comme à leur première inspection aucune forme n'était nettement dessinée, j'ai fait mouler ces pièces avant de les examiner et de les détruire, pour les mieux apprécier.

» Cette étude faite en conscience, et à l'aide d'anatomistes du plus grand mérite, je ne vois rien en elle qui puisse autoriser les prétentions élevées sur les lieux de la scène. Il n'y a ni certitude, ni légitime authenticité dans les allégations mises en avant; et mon avis est qu'il faut s'abstenir d'inscrire ce prétendu vomissement d'un frère par son frère dans les fastes de la science.

» Nous ne voyons là qu'une rénovation à bien des égards, qu'une nouvelle édition de l'historiette de la dent d'or. Il est fâcheux qu'une explication qu'on en a donnée si à l'improviste, et sans avoir attendu l'indication d'un récit préalable, doive demeurer inscrite dans un des *Comptes rendus* de l'Académie. A l'aide de cette garantie académique, c'est une théorie à se glisser inaperçue dans la science.

» Au surplus, je ne regrette point le temps que j'ai employé à débrouiller les mystères de la communication venue de Syra. Les efforts d'esprit auxquels j'ai dû recourir pour accorder tant de données, qu'enfin je tiens pour inconciliables, m'ont fait réfléchir aux dissonances organiques racontées dans les monographies des cas d'inclusion abdominale. Je les crois présentement susceptibles d'être ralliées et embrassées dans un travail d'ensemble. On a beaucoup parlé du fait célébré par Dupuytren, de la mort de Bissieu, frappé aux approches de son âge de puberté par suite du développement de son jumeau inclus.

» Je reprendrai ce sujet. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Esquisse d'un système hydraulique de mouvement sur les chemins de fer; par* M. TAURINUS.

(Commissaires, MM. Navier, Poncelet, Séguier.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Moteur dû au calorique introduit non dans de la vapeur, mais bien dans de l'air; par* M. BURDIN.

(Commissaires, MM. Poisson, Dulong, Navier, Savart.)

Tableau-Image des nouveaux poids, mesures et monnaies; par M. PILLON.

(Commissaires, MM. de Prony, Girard.)

ZOOLOGIE. — *Monographie des Gangas, spécialement du Ganga-cata de Provence, ou Pigeon-tétras de la Crau rendu domestique; par* M. VERDOT.

(Commissaires, MM. de Blainville, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.)

Dans ce mémoire, qui a près de deux cents pages d'étendue, l'auteur donne l'histoire et la description des deux sexes de l'espèce du *ganga-cata* et de tous ses âges, en commençant par l'œuf; il fait connaître ce qui concerne la domesticité de cet oiseau et la manière d'en faire la chasse; il établit ses rapports avec les genres voisins, etc. Six planches lithographiées représentent : la première, le sternum du pigeon sauvage; la seconde, celui du *ganga-cata;* la troisième, le développement de l'ossification du sternum de ce dernier oiseau; la quatrième, le sternum de la perdrix grise; la cinquième, l'esquisse d'une cabane portative pour faire la chasse aux gangas; et la sixième, un plan géométrique où sont marquées les positions les plus favorables pour faire la chasse au *ganga-cata* dans le terroir de la ville d'Eguyères et de ses environs.

L'auteur a été déterminé, par le résultat de ses recherches, à classer les *gangas* entre les *pigeons* et les *gallinacés*, « sous le nom de *pigeons-tétras*, » dénomination qui, dit-il, indique très bien le rang qu'ils doivent occuper » dans le règne animal. »

RAPPORTS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Rapport sur une Note de M.* LIOUVILLE, *relative au calcul des perturbations des planètes.*

(Commissaires, MM. Mathieu, Damoiseau et Poisson.)

« Dans le calcul des perturbations des planètes qui proviennent de leurs actions mutuelles, lorsque l'on néglige les carrés et les produits de leurs masses, les formules connues de la *variation des constantes arbitraires* réduisent la question au développement d'une certaine fonction en série de sinus et de cosinus des multiples des moyens mouvements de la planète troublée et de la planète perturbatrice. L'un de nous a indiqué pour le calcul numérique des coefficients de cette série, une méthode particulière que M. Hansen de Gotha a suivie dans sa pièce sur les perturbations de Jupiter et de Saturne, couronnée par l'Académie de Berlin. Mais chacun de ces coefficients étant exprimé, dans cette méthode, par une intégrale double, le calcul en est extrêmement pénible, et M. *Liouville* est parvenu à le simplifier beaucoup en faisant connaître un moyen, qui avait échappé jusqu'ici, de réduire à une intégrale simple la valeur approchée de l'intégrale double. Ce moyen est fondé sur les propriétés des coefficients et des arguments de la série, qui sont exposées dans le livre II de la *Mécanique céleste*. L'auteur montre qu'on peut faire porter l'intégration sur une partie seulement de l'argument de chaque terme, en négligeant les termes dont les arguments sont des multiples de celui-là; ce qui conduit à une approximation d'autant plus grande que la différence des multiples des deux moyens mouvements est plus considérable dans l'argument du terme dont il s'agit. La méthode de M. Liouville, telle qu'il l'avait d'abord présentée, n'aurait plus eu aucun avantage dans le cas où cette différence est nulle; mais, dans un supplément à sa première Note, il fait voir comment cette méthode peut être étendue à ce cas particulier.

» Nous pensons qu'elle sera principalement utile pour le calcul des inégalités à longues périodes; et, comme application, nous indiquons à l'auteur, ou aux astronomes qui voudront employer son procédé, l'inégalité que M. Airy a signalée dans le mouvement de la Terre, qui provient de l'action de Vénus, dont l'argument est treize fois le moyen mouvement de cette planète moins huit fois celui de la Terre, et dont la période comprend environ 220 années.

» La Note de M. Liouville et le supplément qu'il y a joint, sont très dignes des suffrages de l'Académie : nous lui proposons de l'approuver, et d'en ordonner l'impression dans les *Mémoires des Savans étrangers.* »

Ces conclusions sont adoptées.

LECTURES.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur le calcul des probabilités; par* M. POISSON.

« Je demande à l'Académie la permission d'exposer brièvement quelques remarques propres à fixer les idées sur la discussion qui s'est élevée dans son sein à la dernière séance, relativement aux résultats du calcul des probabilités.

» Aucune partie des mathématiques n'a plus de certitude que ce calcul; ses règles sont démontrées aussi rigoureusement que les propriétés des nombres; et je n'ai pas connaissance que des géomètres se soient trompés en les appliquant. Si je diffère avec Laplace en ce qui concerne les décisions des jurés, c'est que je suis parti de données différentes, et que le problème qu'il a résolu n'est pas réellement le même que celui dont je me suis occupé. Le sens que l'on paraît attacher à la phrase soulignée dans le *Compte rendu* de la dernière séance, serait le contraire de sa pensée (1). Personne n'avait plus que lui une idée arrêtée sur l'utilité du calcul des probabilités dans un grand nombre de questions relatives à des choses physiques, morales ou d'administration publique, ou physiques et morales à la fois, comme les erreurs des observations, qui dépendent de la construction de l'instrument et de l'aptitude de l'observateur. Si son opinion n'était pas généralement connue, je pourrais en citer de nombreux exemples extraits de ses ouvrages: en parlant d'un calcul, même approximatif, sur la probabilité des témoignages, il dit (2) qu'*il est toujours préférable aux raisonnements les plus spécieux;* à l'occasion des décisions des jurés, il dit encore (3) *je vais essayer d'appliquer le calcul à ce sujet; persuadé qu'il est toujours le meilleur guide, lorsqu'il s'appuie sur les données que*

---

(1) *Essai philosophique sur les Probabilités,* page 12.
(2) *Ibidem,* page 138.
(3) *Ibidem,* page 169.

le bon sens nous suggère; etc., etc. C'est Jacques Bernouilli qui a donné le premier aux applications du calcul des probabilités l'importance qu'elles méritent, au moyen du théorème dont la science lui est redevable; auparavant, ce calcul n'avait été employé qu'à la détermination des chances dans les différents jeux de hasard. Condorcet, que l'on a cité, a écrit son ouvrage dans des vues d'une utilité pratique, et sur l'invitation du ministre Turgot, dont le nom sera toujours une autorité dans les matières d'administration publique.

» Sans doute Laplace s'est montré un homme de génie dans la mécanique céleste; c'est lui qui a fait preuve de la sagacité la plus pénétrante pour découvrir les causes des phénomènes; et c'est ainsi qu'il a trouvé la cause de l'accélération du mouvement de la Lune et celle des grandes inégalités de Saturne et de Jupiter, qu'Euler et Lagrange avaient cherchées infructueusement. Mais on peut dire que c'est encore plutôt dans le calcul des probabilités qu'il a été un grand géomètre; car ce sont les nombreuses applications qu'il a faites de ce calcul qui ont donné naissance au calcul aux différences finies partielles, à sa méthode pour la réduction de certaines intégrales en séries, et à ce qu'il a nommé la *théorie des fonctions génératrices*. Un des plus beaux ouvrages de Lagrange, son Mémoire de 1775, a aussi pour occasion, et en partie pour objet, le calcul des probabilités. Croyons donc qu'un sujet qui a fixé l'attention de pareils hommes est digne de la nôtre; et tâchons, si cela nous est possible, d'ajouter quelque chose à ce qu'ils ont trouvé dans une matière aussi difficile et aussi intéressante.

» L'invariabilité des rapports entre les très grands nombres d'événements d'une même nature, tant que leurs causes générales restent les mêmes, est maintenant démontrée *à priori*. J'avoue que j'attache une grande importance à cette démonstration; mais, importante ou non, encore faut-il la connaître pour juger si elle est exacte. Toutefois, en attendant qu'elle ait été publiée dans l'ouvrage dont je m'occupe actuellement, un grand nombre d'exemples de toutes natures peut suffire pour mettre hors de doute la constance de ces rapports, soit dans les choses physiques, soit dans les choses morales : et, en effet, on ne conçoit pas quelle différence il pourrait exister à cet égard entre ces deux sortes de choses, puisqu'il ne s'agit point ici de la nature même des causes, mais seulement des chances connues ou inconnues qu'elles donnent aux événements, et qui sont quelquefois encore plus variables et plus irrégulières pour les choses physiques que pour les choses morales. Ainsi, dans mon

travail sur la *proportion des naissances annuelles des deux sexes* (1), je m'étais appuyé sur les résultats de dix années d'observations, pendant lesquelles cette proportion n'avait pas varié d'un demi-centième de sa valeur moyenne. Depuis la publication de ce mémoire sept nouvelles années d'observations ont été ajoutées aux premières, et la proportion dont il s'agit n'a pas non plus varié d'un demi-centième. Cependant, cette proportion varie beaucoup dans les différents ménages, et par conséquent aussi la cause inconnue qui rend, dans l'espèce humaine, les naissances masculines prépondérantes; elle varie aussi beaucoup d'un département à un autre, et pour un même département, d'une année à la suivante; et il y a même quelquefois un ou deux départements où le nombre des naissances féminines d'une année excède celui des naissances masculines (2). Je ferai remarquer que cette différence étant peu considérable, il faut un très grand nombre d'observations pour la déterminer, et que le calcul des probabilités est indispensable pour montrer qu'elle n'est point l'effet du hasard, mais qu'elle a très probablement une cause spéciale, en vertu de laquelle la même différence se reproduira constamment par la suite. Dans les choses morales, la même permanence des rapports entre les grands nombres s'observe également; et à cet égard l'exemple le plus frappant est celui que j'ai cité déjà plusieurs fois, du rapport à très peu près constant entre les nombres des condamnations prononcées annuellement en France par les jurés, et le nombre total des accusés: pendant six années consécutives que la législation sur le jury n'a pas changé, ce rapport n'a pas non plus varié sensiblement, et il s'est aussi trouvé à très peu près le même en Belgique, comme il résulte du compte rendu de l'administration de la justice dans ce royaume, qui a été publié par le gouvernement. Ce rapport a changé avec les diverses législations sur le jury qui se sont succédées dans notre pays; et ces changements présentent une circonstance bien digne de remarque et bien propre à montrer la liaison des effets les plus variés à leurs causes générales. Avant 1831, le jury pouvait condamner à une majorité d'au moins sept voix contre cinq, et la proportion des condamnations s'élevait à 0,61; quand la décision était rendue à cette majorité *minima*, il était obligé de le dire; et l'on sait de cette manière que la proportion des condamnations prononcées à la majorité de sept voix contre cinq, était 0,07; en retranchant cette

(1) *Mémoires de l'Académie*, tome IX.

(2) *Voyez* sur ce point l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* de chaque année.

fraction de 0,61, il reste 0,54 pour la proportion des condamnations prononcées à huit voix au moins contre quatre. Or, en 1831, la loi a exigé pour la condamnation la majorité d'au moins huit voix contre quatre, au lieu de celle de sept voix contre cinq, et le rapport du nombre des condamnations à celui des accusés s'est effectivement abaissé à 0,54 : la différence ne se trouve que dans les millièmes, dont j'ai fait abstraction dans ces citations.

» Ce rapport peut aussi changer par l'influence d'autres causes générales. A Paris, il est un peu plus grand que dans le reste de la France ; ce qui peut tenir à ce que le nombre des accusations annuelles est proportionnellement plus considérable que dans la France entière ; circonstance qui rend aussi le danger des acquittements plus grand. Le rapport dont il s'agit n'est pas non plus le même pour les accusés des deux sexes, ni pour tous les genres de crimes. Quand on aura réuni un plus grand nombre d'observations, on pourra déterminer ses valeurs très probables, en ayant égard à ces diverses circonstances, et pour les différentes parties de notre pays. Jusque-là, on est obligé de se contenter d'une valeur moyenne de ce rapport pour la France entière, qui n'en est pas moins une quantité constante, comme cela résulte de l'expérience et de la théorie, et qu'il est toujours utile de connaître.

» Parmi les nombreux résultats du calcul des probabilités, les uns peuvent être confirmés par l'expérience, et l'ont été constamment ; les autres, par leur nature, ne sont susceptibles d'aucune vérification ; ce qui n'empêche pas qu'ils ne méritent la même confiance, puisqu'ils dérivent des mêmes principes et sont démontrés par les mêmes raisonnements. Le calcul a d'ailleurs cela de commun avec les autres parties des mathématiques. Ainsi, par exemple, le dernier retour de la comète de Halley a été d'abord calculé et ensuite observé directement, et l'observation a confirmé, d'une manière remarquable, le résultat du calcul ; mais si quelque astronome, en suivant les mêmes méthodes, et en calculant également bien, s'avisait aujourd'hui de déterminer l'époque de son prochain retour, qui aura lieu vers 1910, il serait raisonnable de croire avec la même confiance à ce résultat futur, quoique assurément personne de nous ne puisse espérer de le vérifier. »

« Après la lecture de cette note, M. Poinsot prend la parole, et s'élève
» avec une nouvelle force contre cette doctrine d'un calcul applicable aux
» choses morales. Je sais très bien, dit-il, que le calcul des probabilités,

» considéré en lui-même, est aussi exact que l'arithmétique; et cela même » est de pure définition, puisque la *probabilité* de chaque chose y est regar- » dée comme un *nombre*. Je conçois encore que ce calcul s'applique assez » naturellement aux jeux de hasard, aux loteries, aux rentes viagères, aux » assurances, etc, en un mot à toutes les questions où l'on peut faire une » énumération exacte de divers cas qui sont, ou qu'on suppose également » possibles. Il n'y a là rien qui ne soit conforme aux indications naturelles » du bon sens. Mais ce qui répugne à l'esprit, c'est l'application de ce calcul » aux choses de l'ordre moral. C'est, par exemple, de représenter par un » *nombre* la *véracité* d'un témoin; d'assimiler ainsi des hommes à autant de » dés, dont chacun a plusieurs faces, les unes pour l'erreur, les autres pour » la vérité; de traiter de même d'autres qualités morales, et d'en faire autant » de *fractions numériques*, qu'on soumet ensuite à un calcul souvent très » long et très compliqué; et d'oser, au bout de ces calculs, où les nom- » bres ne répondent qu'à de telles hypothèses, tirer quelque conséquence » qui puisse déterminer un homme sensé à porter un jugement dans une » affaire criminelle, ou seulement à prendre une décision, ou à donner » un conseil sur une chose de quelque importance. Voilà ce qui me paraît » une sorte d'aberration de l'esprit, une fausse application de la science, » et qui ne serait propre qu'à la discréditer. »

M. Poisson répond « que les premières règles du calcul des probabilités » seulement sont presque évidentes, et que l'objet de ce calcul est de » ramener, par des raisonnements certains, à ces cas simples, les cas les » plus compliqués; que le théorème de Jacques Bernouilli, qui paraît si » simple et si naturel, est cependant fort difficile à démontrer (1), et que » son illustre auteur y a employé vingt années de méditations; que le » calcul, loin d'altérer les premiers aperçus du bon sens, ne manque ja- » mais de les confirmer quand ils sont exacts, et qu'il les rectifie toujours » lorsqu'ils contenaient quelque illusion; que dans des cas, même fort » simples, le bon sens ne suffirait pas pour déterminer la probabilité des » événements; qu'au jeu de *croix* et *pile*, par exemple, il y a évidemment » un contre un à parier pour l'arrivée de l'une ou l'autre des deux faces » de la pièce dans une première épreuve, mais que dans deux épreuves » consécutives, il y a plus d'un contre un à parier pour la similitude des » résultats, ce que le calcul seul peut nous apprendre; et qu'enfin il répète

---

(1) *Traité élémentaire du Calcul des Probabilités* de M. Lacroix, page 53.

» que s'il s'est trompé, ce n'est pas par des considérations générales qu'on
» doit l'en convaincre, c'est en montrant, d'une manière précise, où est la
» faute de son calcul et de son raisonnement, et leur discordance avec les
» observations. »

L'Académie se forme en comité secret à 4 heures un quart.

Il est décidé que, désormais, les séances s'ouvriront par la lecture des Rapports et des Mémoires des Membres de l'Académie, et qu'elles finiront par la lecture de la Correspondance.

Il est décidé, en outre, que, dorénavant, le *Compte Rendu* de chaque séance sera publié le dimanche matin.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 15.

Expédition scientifique de Morée; 39° livraison, in-folio.

Nouvelles Annales des Voyages et des Sciences géographiques; par MM. EYRIÈS, DE HUMBOLDT, LARENAUDIÈRE et VALCKENAER; mars 1836, in-8°.

The natural History of animalcules; by ANDREW PRITCHARD; Londres, 1834, in-8°.

De la Méthode endermique d'après une suite d'expériences pour constater son efficacité; par M. A.-L. RICHTER; Berlin, 1835, in-8°, en allemand. (Réservé pour le concours Montyon.)

De Spirituosis e tuberibus solani confectis, Dissertatio; à G. KRAUSS; in-4°, Berlin.

De pemphigo neonatorum, Dissertatio; à G. KRAUSS.

Voyage dans l'Amérique méridionale par M. D'ORBIGNY; 11° livraison, in-4°.

Rapport fait au nom du Comité d'Agriculture; par M. HUZARD fils; brochure in-8°.

Rapport fait à la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale sur une Notice de M. Mathieu de Dombasle; par M. PAYEN; in-4°.

Mémoire sur quelques Acéphales d'eau douce du Sénégal; par M. RANG; in-4°.

La Vaccine soumise aux simples lumières de la raison; par M. MARC; in-8°. (Ouvrage réservé pour le concours Montyon.)

Monographie des Cétoines et Genres voisins; par MM. GORY et PERCHERON; 10° et 11° livraison, in-8°.

La Chirurgie d'Hippocrate extraite de ses aphorismes; par M. GUERBOIS; in-8°.

Lettre adressée à MM. les Membres de l'Académie des Sciences; par M. BAUDELOCQUE neveu; brochure in-8°.

Traité sur l'Hydrophobie, ou la Rage; par M. BUISSON; in-4°, 1834. (Ouvrage réservé pour le concours Montyon.)

Maladie de l'utérus, d'après les Leçons de clinique de M. Lisfranc; par M. PAULY; in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. MIQUEL; 5e année, 7e livraison, in-8°.

Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires; n° 4, 22e année, in-8°.

Bulletin clinique de M. FOSSONE; n° 12, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n° 16.

La France industrielle; 3e année, in-4°.

Astronomische Nachrichten; n° 305, in-4°.

Nouvelles Annales du Muséum d'Histoire naturelle; tome 4, 4e livraison, in-4°.

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux; tome 18, 1re livraison, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 16.

Gazette des Hôpitaux; nos 44—46.

Journal de Santé, n° 138.

Echo du Monde savant; nos 15 et 16.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 AVRIL 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Recherches sur la nature de l'éthal, qui prouvent que c'est un corps analogue à l'alcool; par* MM. J. DUMAS *et* PÉLIGOT.

« Les expériences de M. Chevreul sur le blanc de baleine et les produits de sa saponification ont fait voir qu'il se sépare, pendant que celle-ci s'effectue, une matière de nature neutre qu'il a désignée sous le nom d'*éthal*. La composition de ce corps lui a paru telle qu'on peut le représenter par de l'hydrogène bicarboné et de l'eau, comme l'éther et l'alcool, ce qu'il a voulu rappeler en lui imposant le nom d'*éthal*, qui est formé des premières syllabes réunies des noms de ces deux derniers corps. En examinant les circonstances de la production de l'éthal, et en admettant que sa formation avait lieu comme celle de l'alcool qui se régénère quand on décompose un éther salin par les alcalis, nous avons été conduits à y soupçonner l'existence d'un carbure d'hydrogène isomérique avec l'hydrogène bicarboné et le méthylène, mais tout différent de ces deux corps, par le mode de condensation de ses éléments.

» Pour vérifier cette conjecture, nous nous sommes procuré de l'éthal

pur qui nous a paru tout semblable à celui que M. Chevreul a étudié, et qui nous a offert la composition suivante :

0,330 matière donnent 0,423 eau et 0,945 acide carbonique, c'est-à-dire :

Carbone	79.2
Hydrogène	14.2
Oxigène	6.6
	100.0

ce qui s'accorde parfaitement avec l'analyse de M. Chevreul et avec la formule suivante :

C^{32}	1224.2	79.6
H^{34}	212.5	13.8
O	100.0	6.6
	1536.7	100.0

» Pour rendre cette formule comparable à celle de l'alcool, il faut évidemment la doubler afin qu'elle renferme deux atomes d'oxigène, ce qui la transforme en

$$C^{64}H^{68}O^{2},$$

ou bien en la formule rationnelle suivante,

$$C^{64}H^{64} + H^{4}O^{2}.$$

» Cela posé, nous devions obtenir, en traitant l'éthal par des agents convenables, le carbure d'hydrogène $C^{64}H^{64}$ correspondant à l'hydrogène bicarboné et le monohydrate $C^{64}H^{64} + H^{2}O$ qui correspond à l'éther ordinaire.

» Il était peu probable qu'on pût, au moyen de l'acide sulfurique, séparer le carbure d'hydrogène dont il s'agit; en effet, l'acide sulfurique, comme on l'avait prévu, charbonne les produits dès qu'on essaie de distiller un mélange d'éthal avec cet acide, soit qu'on le prenne à l'état anhydre, soit qu'on le prenne à l'état hydraté.

» Nous avons donc cherché un corps avide d'eau et peu oxidant, et nous avons trouvé dans l'acide phosphorique une matière éminemment convenable à nos vues et propre, sans aucun doute, à rendre les plus grands services dans ce genre d'expériences.

» En distillant à plusieurs reprises l'éthal avec de l'acide phosphorique pur et réduit en poudre, puis, avec de l'acide phosphorique anhydre, on

obtient un produit dont voici la composition :

0,353 matière ont donné 0,453 eau et 1,100 acide carbonique. Soit

Carbone......	86.2
Hydrogène....	14.2
	100.4

ce qui s'accorde avec la formule suivante :

C^{64}.......	2448.4	...... 85.9
H^{64}.......	400.0	...... 14.1
	2848.4	...... 100.0

d'où résulte, comme nous l'avions prévu, l'existence incontestable d'un carbure d'hydrogène isomérique avec le gaz oléfiant, mais dans un état de condensation bien différent.

» C'est ce nouveau corps que nous désignons sous le nom de *cétène*, emprunté aux termes bien connus de *sperma ceti* et de cétine qui sont passés dans la langue des chimistes.

» Le cétène est liquide, incolore, huileux et tachant le papier. Il bout à 275° et distille sans altération; il est insoluble dans l'eau, très soluble dans l'alcool et l'éther, et sans réaction sur les papiers; il n'a pas de saveur propre; enflammé, il brûle à la manière des huiles grasses, avec une flamme blanche et très pure.

» La nature de ce corps et l'ensemble de ses propriétés nous font penser qu'il conviendrait à l'horlogerie fine, en lui fournissant un corps gras non volatil aux températures atmosphériques, non congélable et inaltérable à l'air.

» Quoique l'acide phosphorique nous eût fourni le carbure d'hydrogène que nous cherchions, nous n'aurions pas regardé la nature de l'éthal comme étant connue, si nous n'avions pu nous appuyer sur des phénomènes d'un autre ordre. En effet, l'acide phosphorique pouvait à la rigueur avoir déterminé la formation de l'eau, au lieu de se borner à séparer de l'eau toute formée. Nous avons donc cherché à nous procurer la combinaison du cétène correspondante à l'éther; mais nous n'avons pu parvenir à l'isoler, quoique nous l'ayons formée, comme on va le voir, en obtenant le composé correspondant à l'acide sulfo-vinique.

» La préparation de ce corps est très facile; mais sa purification nous eût fort embarrassés si nous n'eussions été guidés par une théorie qui n'a pas trompé notre confiance.

» L'éthal, mis en contact à froid avec l'acide sulfurique ordinaire, n'agit pas sur lui; mais, en chauffant au bain-marie et agitant très souvent la masse, les deux corps se combinent, et il se forme de l'acide sulfo-cétique. Nous l'avons surtout étudié en combinaison avec la potasse, ce qui donne un sel neutre en paillettes nacrées d'une blancheur parfaite, renfermant :

Sulfate de potasse	24.0
Acide sulfurique.....	11.7
Carbone...........	53.1
Hydrogène.........	9.1
Oxigène...........	2.1
	100.0

ce qui conduit à la formule

$$SO^3, KO + SO^3, C^{64} H^{64} + HO,$$

qui nous a donné les résultats suivants :

64 at. de carbone.....	2448		53.7
66 at. d'hydrogène.....	412		9.0
1 at. de sulf. de potas.	1090		23.9
1 at. d'acide sulfuriq..	501	......	11.0
1 at. d'oxigène.......	100	......	2.4
	4551	......	100.0

» Quand on mêle dans une cornue, à peu près volumes égaux d'éthal et de perchlorure de phosphore, l'un et l'autre en fragments, il s'établit bientôt une réaction vive : les deux corps fondent, s'échauffent, une ébullition se manifeste, et il se dégage une grande quantité d'acide chlorhydrique. En chauffant ensuite la cornue, on obtient du proto-chlorure de phosphore, puis du perchlorure, puis enfin du chlorhydrate de cétène, qui devrait contenir

C^{64}	2448	74.[illegible]
H^{66}	412	[illegible]
Ch^2	442	13.5

et dans lequel on a trouvé

Carbone......	73.67
Hydrogène....	12.82
Chlore.......	[illegible]
	99.69

» M. Chevreul a fait l'analyse du blanc de baleine, qu'il a trouvé composé de

Carbone......	81.6
Hydrogène....	12.8
Oxigène......	5.6
	100.0

» Si l'on disait que cette composition se représente par

472 at. de carbone....	18058	81.2
445 at. d'hydrogène..	2781	12.5
14 at. d'oxigène......	1400	6.3
	22239	100.0

on étonnerait beaucoup sans doute les chimistes habitués à la simplicité des formules inorganiques et même ceux qui s'occupent de l'analyse organique. Quand on en vient à faire usage de telles formules, il faut plus d'une démonstration de leur vérité, et la composition élémentaire, qui seule ne suffit jamais pour donner la formule rationnelle des corps, a si peu d'importance en pareil cas, que l'on pourrait trouver vingt formules plus simples que celle qui précède, et s'accordant aussi bien ou mieux qu'elle, avec la composition élémentaire du blanc de baleine.

» Ce n'est pas non plus, hâtons-nous de le dire, sur la composition élémentaire de ce produit que notre formule repose, mais bien sur les considérations suivantes tirées des précieuses expériences auxquelles M. Chevreul s'est livré sur la saponification.

» Le blanc de baleine serait, d'après nous, un éther à double acide ou, en d'autres termes, un composé de margarate et d'oléate de cétène qui aurait pour formule,

2 at. acide margarique....................	6768
1 at. acide oléique........................	6587
3 at. cétène...............................	8544
3 at. eau..................................	337
	22236

» D'où l'on peut conclure facilement, et en nous bornant aux épreuves les plus décisives, que le blanc de baleine fournirait par sa saponification, de l'éthal et des acides oléique et margarique hydratés, sans autre produit, et dans les rapports suivants :

100 parties de blanc de baleine forment	....	40,6 éthal
	60,9 d'acides fusibles à 45° et contenant d'après cela	31,6 acide margarique
		29,3 acide oléique
		101,5

tandis qu'on a par le calcul fondé sur la formule très simple que nous avons admise plus haut, les nombres presque semblables qui suivent :

100 parties de blanc de baleine	....	41,6 éthal
	61,9 d'acide contenant......	31,4 acide margar.
		30,5 acide oléique.

» On essaierait vainement de représenter ces nombres par une formule différente de celle que nous avons choisie, et il faut bien accepter comme un fait démontré l'existence d'une combinaison renfermant 931 atomes, savoir, 472 atomes de carbone, 445 d'hydrogène et 14 atomes d'oxigène; rapports bizarres qui seraient le désespoir des chimistes, si la théorie des éthers n'en donnait la clé. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Nouvelle lettre de* M. DE FREYCINET *à* M. Arago, *concernant les bains de Sextius.*

« Depuis la lettre que je vous ai écrite, en date du 24 mars, j'ai continué à étudier le débit des principales sources d'eaux thermales de la ville d'Aix, ainsi que leur température, afin de savoir si quelque effet provenant de la dérivation partielle que j'avais opérée à Barret, deviendrait sensible; mais aucune intermittence ne s'est fait sentir pendant vingt-cinq jours d'observation, et la teinture que j'avais jetée dans le même bassin n'a point encore été aperçue.

» J'ai fait aujourd'hui ma dernière série d'observations thermométriques aux bains Sextius; ces eaux éprouvent depuis quelques jours une augmentation de température non douteuse; ce qui me confirme dans l'opinion que j'ai conçue que les eaux chaudes ont, à Aix du moins, leur température d'été et leur température d'hiver. Ce phénomène est ici d'autant plus marqué que les fortes pluies qui ont régné pendant le mois de mars, ont considérablement fait augmenter le volume de ces eaux. D'après une observation d'avant-hier, je me suis assuré que le niveau des eaux, dans le bassin de Barret, avait haussé de près d'un mètre, et qu'une augmentation égale avait eu lieu dans un puits chaud des environs.

» Une personne respectable m'a assuré qu'à une époque de sécheresse peu éloignée, les eaux du puits que je viens de citer s'étant presque entière-

ment asséchées, des ouvriers furent appelés pour en baisser le fond, et que, pendant cette opération, ils aperçurent l'eau chaude qui suintait par des fissures entre deux bancs de roches.

» Je suis descendu dans ce puits, et j'ai détaché un échantillon de la roche dont il s'agit, que je vous envoie dans la même boîte qui contient les échantillons que je vous ai précédemment annoncés du dépôt des eaux recueillies aux bains Sextius.

» Le voisinage où je suis de Gréoulx, dans les Basses-Alpes, m'a engagé à y faire une petite excursion. On a imprimé et répété souvent que la température des eaux thermales de ce nom allait à 32° Réaum. = 40° centig., et que cette température était constante. J'ai trouvé le contraire. La moyenne de six séries d'observations, faites avec trois thermomètres différents, m'a donné 34°,977 centig., qui diffère de la température annoncée d'environ 5° centig.

» Je n'ai nulle raison de douter que cette température, dans la saison des bains, ne soit de beaucoup plus élevée et n'atteigne même le degré que l'on annonce. Ce fait, au reste, me paraît s'accorder avec ce que j'ai remarqué aux bains Sextius, et prouver que les eaux thermales de Gréoulx ont aussi, comme celles d'Aix, leur température d'été et leur température d'hiver.

» On voit surnager, à la surface des eaux de Gréoulx, une matière floconneuse blanchâtre, d'un aspect gélatineux, dont je vous envoie deux échantillons; l'un a été ramassé dans les baignoires, le second sur les parois du bassin où coulent les eaux, en sortant de la source.

» Depuis mon retour à Aix, j'ai donné quelque attention à l'examen des sources d'eaux froides distinctes ou vierges qui surgissent tant dans la ville qu'à une petite distance aux environs. Un nivellement général de toutes ces nappes d'eau et de celles des eaux chaudes, mettra à même d'apprécier l'influence qu'elles peuvent avoir les unes sur les autres. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur une couleur purpurine employée dans la peinture par impression sur les faïences fines; par* M. ALEXANDRE BRONGNIART.

» Les faïenciers anglais ornent depuis plusieurs années leur belle faïence fine, dite *Iron-Stone,* avec des dessins imprimés en une couleur d'un rouge purpurin très agréable, qu'ils nomment *pink-colour*.

» Les fabricants ont tenu cachée la composition de cette couleur : on n'a pu imprimer en rose purpurin les faïences fines faites en France, qu'en l'achetant en Angleterre.

» M. de Brétigny, fabricant de porcelaine tendre et de faïence fine à Tournay, m'en ayant donné une certaine quantité, j'ai prié M. Malaguti, attaché à la manufacture royale de Sèvres pour y faire les analyses et les recherches utiles au progrès des arts céramiques, d'analyser et de refaire cette couleur.

» Les résultats de son analyse ont fait connaître que le *pink-colour* était essentiellement composé.

	environ.
d'acide stannique	78
de chaux	15
de silice	3 à 4
d'alumine	2
d'oxide de chrôme	0, 5 mil.
de chromate de chaux ou de potasse	0,3 ½

» En réduisant ces matières à ce qui est essentiel à la composition de la couleur, savoir :

Acide stannique	100
Craie	34
Oxide de chrôme	1 à 1½
et Silice	5

et en les combinant ensemble par une forte calcination, on obtenait une couleur au moins aussi belle que le *pink-colour* anglais.

» La réalité de l'analyse et l'efficacité de la synthèse ont été prouvées par l'emploi qu'on a fait de cette couleur dans la belle fabrique de faïence fine, dite *porcelaine opaque*, de M. Louis Lebœuf, à Montereau. Je mets sous les yeux de l'Académie la pièce décorée avec le *pink-colour* de Sèvres, en comparaison avec celles qui ont été colorées avec le *pink-colour* anglais.

» L'objet industriel de la manufacture de Sèvres était rempli, mais il s'en présentait un autre entièrement scientifique, c'était d'établir la théorie assez remarquable de cette coloration en rouge purpurin, donnée par l'oxide de chrôme à une haute température. Les recherches de M. Malaguti l'ont conduit non-seulement à expliquer ce phénomène, mais à trouver une autre couleur purpurine susceptible d'être employée avec facilité dans la peinture à l'huile, et qui, semblable à la laque, a cependant une fixité que ne peut présenter une couleur tirée du règne animal.

» M. Malaguti nomme cette couleur, dont je présente un échantillon, *laque minérale*; ses recherches sont consignées dans son mémoire, que je remets sur le bureau de l'Académie, en demandant qu'il soit renvoyé à l'examen d'une commission. »

NOMINATIONS.

M. le *Ministre du Commerce et des Travaux publics* invite l'Académie à vouloir bien, conformément aux dispositions du décret du 25 août 1804, désigner les trois membres qui devront prendre part à l'examen des pièces de concours de MM. les Élèves des Ponts-et-Chaussées.

L'Académie procède par voie de scrutin à cette élection. MM. Dupin, Girard et Puissant réunissent la majorité absolue des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — *Considérations d'anatomie générale sur les altérations du cerveau dans la folie;* par M. Scipion Pinel.

(Commissaires, MM. Duméril, Magendie, Serres.)

Dans un premier mémoire soumis à l'Académie, l'auteur avait décrit l'état du cerveau pendant l'exaltation furieuse et en général pendant l'état aigu de la folie; dans son nouveau travail, il s'attache plus particulièrement à faire connaître les lésions que présente l'organe lorsque la maladie est passée à l'état chronique, et celles qui accompagnent la manie périodique, affection qu'on peut considérer comme tenant le milieu entre les cérébries aiguës et les cérébries chroniques.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Lettre de* M. Lecour *sur un appareil qu'il nomme aspirateur-dévorateur de la fumée.*

(Commissaires, MM. Arago, Poncelet, Séguier.)

Cet appareil, suivant l'auteur, peut servir non-seulement à consumer la fumée qui s'échappe des fourneaux où l'on emploie le charbon de terre, mais aussi à détruire des vapeurs délétères, soit qu'elles se répandent dans l'atmosphère, comme cela a lieu dans divers établissements, rangés pour cette raison parmi les établissements insalubres, soit qu'elles occupent des lieux situés au-dessous du sol, comme certains puits, les fosses d'aisances, etc. M. Lecour annonce que son appareil peut aspirer les liquides

aussi bien que les gaz, et qu'ainsi il peut servir successivement comme machine de désinfection et comme machine d'épuisement.

M. Lecour demande que l'Académie veuille bien charger quelques-uns de ses membres d'assister aux expériences en grand qu'il se propose de faire avec cet appareil à la fonderie de Grenelle, chez M. Daveloui. MM. les commissaires eux-mêmes fixeront le jour et l'heure.

MÉCANIQUE. — *Nouvelle note sur l'air chaud considéré comme un moteur plus économique que la vapeur d'eau; par* M. BURDIN, *ingénieur en chef des mines.*

(Commissaires, MM. Poisson, Dulong, Navier, Savart.)

L'idée de substituer l'air chaud à la vapeur n'est pas nouvelle; mais les discussions théoriques auxquelles on l'avait jusqu'ici soumise, ne permettaient pas d'en espérer quelque avantage sous le rapport économique. Comment se fait-il maintenant, qu'en partant des mêmes données que ses prédécesseurs, l'auteur du mémoire parvienne à des résultats tout opposés? M. *Burdin* ne s'étonne pas de cette discordance. Suivant lui, elle tient principalement à ce qu'on n'avait pas songé à souffler dans l'appareil d'échauffement, de l'air *préalablement comprimé*. Un emploi mieux calculé de la détente entrerait aussi pour une petite part dans les effets attendus. Ces effets, voici comment M. Burdin les évalue en chiffres.

« Si de l'air à 0 de température et à 4 atmosphères de pression, par exemple, est chassé au moyen d'une pompe foulante dans un cylindre en tôle, soigneusement garni à l'intérieur de briques ou autres matières peu conductrices de la chaleur, et renfermant un foyer recouvert d'une tranche de charbon assez épaisse pour convertir la moitié de l'oxigène de l'air en acide carbonique, et pas assez pour donner lieu à une trop grande quantité d'oxide de carbone, l'air dont il s'agit, vu son calorique spécifique, devra alors prendre une température de 1518°,7.

» Ne portons cette dernière température qu'à 800°. L'air traversant le foyer n'en quadruplera pas moins de volume, sans diminuer de pression, et conséquemment il pourra, à l'aide de deux pistons sous lesquels il se rendra tour à tour, produire un travail bien supérieur à celui qu'aura exigé son introduction.

» En calculant par l'intégration, et autres moyens connus, 1° le moteur théoriquement nécessaire à la pompe foulante qui chasse l'air froid dans

le foyer, 2° le moteur que fournit ce même air après son échauffement, l'auteur du projet de machine dont il s'agit, trouve qu'après avoir dépensé une force représentée par 14020 kilog. élevés à un mètre, pour refouler dans le foyer un mètre cube d'air ordinaire, il retire de l'action directe de cet air comprimé au fur et à mesure de sa dilatation et de sa détente jusqu'à la pression atmosphérique, deux effets ou quantités de travail, savoir, $(30900 + 26100)^{kil \times m} = 570000^{kil \times m}$.

» Réduisant à moitié, à cause de l'abaissement de température, l'effet $26100^{kil \times m}$ dû à la détente de l'air chaud (réduction plus considérable que celle qui est indiquée par les formules relatives à cet objet), et retranchant l'un de l'autre les effets précédents, on a $30900 + \frac{26100}{2} - 14020 = 43950 - 14020 = 29930^{kil \times m}$ pour la quantité de travail produite dans cette occasion par le $\frac{1}{20}$ de kilog. de combustible qu'aura brûlé la moitié de l'oxigène du mètre cube d'air dont on vient de parler, dans son passage à travers le foyer.

» Négligeant encore ici un effet très considérable qu'on pourrait obtenir en refroidissant ou condensant l'air dilaté par de l'eau à basse température ou autre moyen, de manière à faire alors redescendre le piston par l'effet de la pression atmosphérique, on voit théoriquement parlant qu'un kilog. de charbon produira, dans ce cas, $20 \times 29930 = 598600^{kil \times m}$, c'est-à-dire 6 à 7 fois $90000^{kil \times m}$ ou 6 à 7 fois le travail réel des meilleures machines à vapeur de Woolf connues jusqu'à présent.

» Sans doute, à l'aide de la vapeur (qui serait produite avec la même quantité de calorique ou avec les 190,3 unités de chaleur introduites dans le mètre cube d'air ci-dessus), qu'on ferait agir sous un piston dans un cylindre vide d'air, d'abord directement, puis à l'aide de sa détente poussée jusqu'à un nombre presque infini de fois son volume primitif, on arriverait par le calcul à un moteur ou quantité de travail égale au logarithme d'une quantité presque infinie ; mais si l'on reste dans le possible, le réel ou l'exécutable, techniquement parlant, c'est-à-dire si l'on compare l'effet du mètre cube d'air chaud dont il vient d'être question, avec l'effet théorique $13730^{kil \times m}$, qu'on obtiendrait en réduisant en vapeur à 145°.4 de température, une quantité $\frac{190,3}{650} = 0,293$ kilog. d'eau à 0 correspondante (à la pression et à la température dont il s'agit) à un volume $0^{m.\,cub.},14$, on trouvera pour l'action directe, la détente, jusqu'à 4 fois le volume, et la condensation parfaite, $4300^{kil \times m}$, $3662^{kil \times m}$ et $5768^{kil \times m}$. Le rapport de l'effet de l'air à celui de la vapeur sera donc celui de $29930 : 13730$ ou $2,2 : 1$ environ.

» Si la machine à vapeur est sans condensation, comme celle des voitures locomotives, ce rapport devient 29930 : 13730 — 5768 ou bien 29930 : 7960 ou 3,77 : 1 (la détente de la vapeur, comme on voit, étant supposée avoir lieu sans perte de calorique et suivant la loi de Mariotte).

» Voilà les rapports de force à quantités égales de chaleur absolue ; mais si l'on remarque que, dans l'appareil à air chaud, le calorique dégagé par le combustible, est entièrement employé à l'effet utile, tandis que, sous les chaudières des machines à vapeur, une moitié au moins de la chaleur s'échappe par la cheminée ou ne remplit pas sa destination ; si l'on observe, en outre, que peut-être le charbon pourra être avantageusement remplacé par du bois sec, dont les vapeurs aqueuses, par compensation du froid qu'elles produisent, augmenteront la tension de l'air à échauffer, on en conclura qu'en évitant les provisions d'eau et autres embarras des pompes à feu actuelles ; qu'en diminuant leurs dangers d'explosion et autres inconvénients, on doit espérer dans cette occasion une économie de six à neuf fois le combustible consommé par ces dernières machines, suivant qu'elles condensent ou ne condensent pas la vapeur.

» Sans doute l'air introduit sous le foyer dépensera une force plus considérable que celle calculée plus haut, à cause de la chaleur développée par la compression ; mais, comme cette chaleur ira en très grande partie se joindre à celle de la combustion, il y aura une espèce de compensation.

» On peut, dans l'état actuel de la science, concevoir des doutes sur le calorique spécifique de l'air à 800° et à quatre atmosphères de pression ; sur le coefficient de sa dilatation par la chaleur, et particulièrement sur le froid produit par sa détente ; mais il n'est pas probable que nous soyons assez éloignés de la vérité dans cette occasion, pour voir s'écrouler les avantages précédemment calculés.

» Quant aux cylindres ou vases de l'appareil destinés à loger d'une manière continue ou discontinue de l'air à 800° ; quant aux deux pistons, surtout, destinés à recevoir tour à tour l'action de cet air, l'auteur espère pouvoir employer deux cloches cylindriques renversées susceptibles de monter et de descendre autour de deux autres cloches immobiles d'un diamètre un peu moindre.

» De fortes bandes annulaires de toile, toujours recouvertes d'eau jusqu'à la hauteur de la cloche intérieure immobile, devront régner tout autour de ces cylindres ou les lier ensemble vers leurs bases respectives. On voit que l'air chaud, au moment de son arrivée entre les deux cloches,

soulevera celle qui est mobile, laquelle se mouvra un peu, à la manière du piston de la pompe dite des prêtres, la bande annulaire et flexible de plusieurs épaisseurs de toiles, continuant alors à fermer la communication avec l'extérieur pendant toute l'étendue de la course.

» Au reste, en cas de non-succès des cloches ci-dessus, rien n'empêchera d'employer des pistons recouverts, du côté où arrivera l'air chaud, d'une tranche d'eau surmontée d'un flotteur plus ou moins épais et peu conducteur du calorique. »

STATISTIQUE MINÉRALOGIQUE ET GÉOLOGIQUE. — *Essai d'une Statistique minéralogique et géologique du département de la Mayenne; par* M. BLAVIER, *ingénieur des mines résidant au Mans.*

(Commissaires, MM. Beudant, Berthier, Élie de Beaumont.)

Ce travail est divisé en trois parties.

La première présente un aperçu général de la constitution physique du département;

La seconde le décrit sous le double rapport minéralogique et géognostique;

La troisième est consacrée à la statistique minérale.

Dans cette troisième partie, l'auteur fait connaître avec détail les branches de l'industrie minérale exploitées dans le département, leur développement actuel et leurs ressources, ainsi que leur influence sur la richesse du pays.

Enfin, dans un appendice, l'auteur a présenté, sous forme de tableau, les données de statistique qui se rapportent au développement des forces mécaniques autres que les forces animales mises en action par l'industrie départementale.

En jetant les yeux sur la carte très détaillée qui accompagne le mémoire de M. Blavier, on voit qu'à l'exception des terrains volcaniques, qui ne montrent aucuns de leurs termes dans le département de la Mayenne, toutes les grandes classes de la série géologique y sont représentées, quoique d'ailleurs elles soient loin d'y occuper une égale étendue. Ainsi, tandis que le terrain primitif occupe en majeure partie l'arrondissement de Mayenne, dont il ne dépasse guère les limites, et que le terrain de transition couvre de couches de nature diverse presque tout le surplus de la superficie du département, le terrain secondaire a pour unique représentant un petit dépôt houiller de deux kilomètres carrés environ de superficie, qui est l'objet d'une exploitation dans la commune de Saint-

Pierre Lacour. Quant aux terrains tertiaires, ils se réduisent, pour ainsi dire, à un dépôt qui recouvre plusieurs plateaux élevés, et se compose de sables ordinairement ferrugineux, de grès siliceux ou ferrugineux et d'argile. C'est ce dépôt qui recèle la plupart des mines de fer qu'on travaille dans le pays; il y faut joindre cependant quelques petits bassins isolés de conglomérats marins, et quelques dépôts peu importants de marne calcaire et de meulière.

M. Blavier décrit fort en détail ces différents terrains; mais il a auparavant fait connaître toutes les roches que présente ce département, qui, depuis plusieurs années, est pour lui l'objet d'une exploration non interrompue. Il présente enfin un grand nombre de données statistiques sur les mines et carrières qui sont l'objet d'exploitations plus ou moins importantes, sur les usines qu'elles alimentent, les ouvriers qu'elles emploient, etc. Il s'arrête, en particulier, sur une industrie qui, depuis quelques années, a pris dans la Mayenne un grand développement par suite de l'exploitation, d'ailleurs assez peu lucrative, de la petite houillère de Saint-Pierre Lacour; c'est la fabrication de la chaux dont les produits principalement employés comme engrais, sont d'année en année plus recherchés par les cultivateurs.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Supplément au mémoire sur le degré de la transformée rationnelle d'une équation irrationnelle donnée; par* M. VOIZOT.

(Renvoyé à la commission nommée pour le premier mémoire.)

Le théorème présenté par M. *Voizot* dans son mémoire du 29 février 1836, se rapportait au cas où les radicaux sont combinés par voie d'*addition* et de *soustraction*. La nouvelle note a pour objet de l'étendre au cas où les radicaux sont combinés par *multiplication*, *division*, *formation de puissances* ou *extraction de racines*.

ARTS GRAPHIQUES. — *Dessin linéaire en relief.*

M. *Mayor*, de Lausanne, adresse une note manuscrite destinée à servir de supplément à son mémoire sur le *dessin linéaire en relief*. Il s'attache à faire ressortir tous les avantages qu'aurait ce dessin (qui consiste à tracer les contours de l'objet qu'on veut figurer, à l'aide d'un fil métallique auquel les doigts donnent la forme convenable) sur le dessin

ordinaire qui exige un plan ou tout autre surface pour recevoir la trace du crayon avec lequel on marque les contours du corps à figurer.

La nouvelle note est renvoyée à la commission nommée pour le concours auquel était déjà présenté le premier ouvrage de M. Mayor.

M. R. *Henry*, architecte à Boulogne-sur-Mer, adresse un mémoire ayant pour titre : *Considérations générales sur l'établissement des chemins de fer*, et demande que cet ouvrage soit admis au concours pour plusieurs des prix fondés par M. de Montyon.

Suivant M. Henry on pourrait, en combinant convenablement les lignes de chemins de fer et les lignes de paquebots à vapeur, faire en un mois le voyage d'Édimbourg à Bombay en passant par Paris. Aujourd'hui le trajet prend six fois plus de temps, expose le voyageur à des dangers de plusieurs sortes, et surtout à des privations qui peuvent altérer sa santé ; l'auteur pense en conséquence que son projet pourrait être assimilé aux inventions qui ont pour résultat de *rendre un art ou un métier moins insalubre*, les deux autres prix auxquels M. Henry pense avoir acquis des titres par la publication de sa brochure n'étant pas décernés par l'Académie des Sciences, nous n'avons pas à nous en occuper ici.

M. *A. Ador* demande que l'Académie nomme des commissaires pour assister aux expériences relatives à une invention qu'il désigne sous le nom de *poste atmosphérique*, expériences qui seront faites au jardin de Tivoli, le 28 avril, à deux heures.

MM. Navier et Séguier sont priés d'assister à cet essai et d'en rendre compte à l'Académie.

M. *Gabriel Pelletan* demande que le mémoire *sur la spécialité des nerfs des sens* qu'il a présenté à l'Académie dans la séance du 11 janvier, soit admis au concours pour le prix de physiologie.

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE. — *Nouvelles expériences de* M. Matteucci *sur les affaiblissements que certains courants électriques éprouvent en traversant des couches liquides ou des diaphragmes solides.*

Lorsque deux fils, partant des deux pôles d'une pile peu énergique, aboutissent aux deux extrémités d'un canal étroit rempli d'un liquide peu conducteur, l'intensité du courant développé peut être rendue plus grande de plusieurs manières. Elle croît à mesure que le nombre des couples de la pile augmente, ou bien à mesure que la longueur de la colonne liquide diminue, ou bien encore à mesure que ce liquide devient plus conducteur.

Un diaphragme métallique placé dans le liquide sur la route que suit le courant, affaiblit celui-ci dans tous les cas, mais dans des proportions différentes, suivant son intensité. Ainsi M. de la Rive a fait voir que l'affaiblissement dû à l'interposition d'un diaphragme, est proportionnellement d'autant moindre que le courant primitif est plus énergique, en tant du moins que l'accroissement d'énergie provient de la pile elle-même.

Le fait observé par M. *Matteucci* consiste en ce que l'affaiblissement d'intensité occasioné par le diaphragme est, au contraire, d'autant plus grand que le courant primitif est plus intense, si laissant la pile composée d'un nombre constant de couples, on fait varier l'énergie du courant par le seul raccourcissement de la colonne liquide, ou par un accroissement dans sa conductibilité.

La pile de M. Matteucci était une colonne de disques soudés (l'auteur n'en indique pas la nature) chargée avec de l'eau salée : le liquide du canal, tantôt de l'eau de puits, tantôt de l'eau légèrement acidulée avec de l'acide sulfurique; le diaphragme, une lame de platine.

Ces données sont nécessaires à rapporter, car ce que l'on sait de l'influence variable des diaphragmes, suivant l'origine du courant, oblige à ne rien généraliser qu'avec beaucoup de circonspection.

M. Matteucci rapporte quelques expériences dont il résulte que l'intensité du courant augmente avec la largeur de la colonne liquide qui le transmet. Cela est exact jusqu'à une certaine limite d'élargissement; mais le fait était connu, à ce qu'il nous paraît.

PHYSIQUE. — *Note concernant les effets présumés d'une décharge électrique sur la croissance d'un peuplier.* (Extrait d'une lettre adressée à M. Mathieu par M. *Baric de la Haye*, ancien officier de la garde impériale et membre du conseil général du département d'Indre-et-Loire.)

« L'année dernière, au mois de juillet, la foudre tomba sur un des peupliers qui composent mon avenue; quelques branches furent cassées au sommet. Le fluide électrique suivit le tronc du haut en bas à la partie nord, sans endommager l'écorce, s'enfonça au pied dans le sol, dont elle souleva deux grosses mottes de terre d'à peu près un pied cube chacune. Ce peuplier avait alors un pied de circonférence; aujourd'hui il en a deux, tandis que ses voisins ont conservé la même grosseur..... L'arbre grossit si rapidement, que je viens de remarquer sur l'écorce une crevasse par où la sève s'écoule en abondance. »

ANATOMIE. — *Lettre de* M. JACQUEMIN *sur la distribution des canaux aériens dans les diverses parties du squelette des oiseaux.*

Dans une première lettre sur le même sujet (séance du 28 mars), M. *Jacquemin* n'avait considéré la distribution des conduits aériens que dans les parties osseuses de la tête; aujourd'hui il poursuit le même système dans tous les autres os du squelette.

« Tous les os qui constituent l'épaule, tels que l'*humérus*, l'*omoplate*, la *fourchette* et la *clavicule coracoïde* ont leurs trous pneumatiques groupés autour de leur extrémité scapulaire. Ils reçoivent tous l'air de la poche sous-scapulaire. Le *cubitus* et le *radius* se chargent d'air par des trous souvent très nombreux situés à leur extrémité supérieure. L'air parvient à l'articulation du coude par deux voies différentes, l'une se fait par la communication des cellules du tissu cellulaire de cette articulation avec celles de l'articulation scapulaire entre les muscles du bras, l'autre se fait par la cavité interne de l'humérus et les trous qui existent à son extrémité inférieure. Les mailles du tissu cellulaire de l'articulation du carpe sont également remplies d'air qui leur arrive par communication avec les cellules de l'articulation du coude, et par l'intermédiaire de la cavité interne des os de l'avant-bras qui présentent de même que l'humérus des trous aériens à leur extrémité inférieure. Les *os du carpe* et du *métacarpe* reçoivent l'air du tissu cellulaire qui les entoure par des trous dont la position n'est pas toujours fixe. Chaque *phalange digitale*

présente un trou aérien souvent très développé et reçoit l'air de ce même tissu cellulaire.

» La même disposition se retrouve pour les extrémités inférieures ; les trous pneumatiques y sont distribués exactement de la même manière et l'air leur arrive par un mécanisme entièrement semblable. Chez les vieux et bons voliers, toutes les pièces osseuses sont remplies d'air jusqu'à la dernière phalange ; ce fluide leur parvient par la poche pneumatique sous-fémorale, placée dans les deux parties latérales du bassin.

» Les *vertèbres cervicales* présentent des trous pneumatiques petits et nombreux, placés dans le canal que forment latéralement les apophyses transverses de ces vertèbres. La poche pectorale envoie un prolongement qui longe ce canal dans toute son étendue et fournit de l'air à chacune des vertèbres. Les trous pour les *vertèbres pectorales* et *dorsales*, sont placés de même sur les faces latérales de ces vertèbres ; mais l'air leur est fourni par la poche pectorale pour les premières et par les deux poches sous-costales pour les autres ; ces dernières poches fournissent aussi de l'air *aux côtes* par des trous nombreux percés à leur face interne. — La poche sacrée occupe une grande partie de la cavité interne du bassin, elle est appliquée immédiatement sur les os qui le composent et auxquels elle fournit de l'air. Les trous pneumatiques pour l'*ileum* sont situés sur la face interne et antérieure du bassin, de chaque côté de la colonne vertébrale dans le point de son renflement; ce même os présente aussi des trous aériens derrière et en haut de l'articulation de la tête du fémur dans l'intérieur du bassin. L'*ischion* et le *pubis* reçoivent l'air par communication avec l'ileum. Le *pubis* cependant présente quelquefois des trous très grands à son extrémité antérieure et interne.

» L'air des *vertèbres lombaires* et *coccygiennes* est fourni par des prolongements, un antérieur et un postérieur que forment la poche sacrée; les trous sont placés, comme d'ordinaire, sur les côtés du corps de ces vertèbres. La *dernière vertèbre coccygienne* présente en outre quelquefois, un très grand trou à sa face inférieure; enfin le *sternum* reçoit abondamment de l'air de la poche sternale placée à sa face interne. Les trous qui le percent sont nombreux et situés le long de sa ligne médiane : on en remarque toujours deux très considérables placés vers son extrémité antérieure.

» La poche sternale fournit aussi de l'air aux *apophyses sternales des côtes* au moyen de trous situés à leur extrémité inférieure.

CHIMIE. — *Annonce de l'isolement du fluor; par* M. BAUDRIMONT.

« J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint un flacon contenant du fluor, corps simple que j'ai isolé depuis plus de deux ans. Je n'ai point alors publié le procédé par lequel je l'avais obtenu parce qu'il ne le donnait que mélangé avec une grande quantité d'oxigène; mais j'en ai consigné les principales propriétés dans l'article *analyse* du *Dictionnaire de Physique générale*, p. 195. J'en joins un extrait imprimé à cette lettre. Cette publication a été faite au mois de décembre 1834 (1).

» Depuis, j'ai obtenu du fluor par un autre procédé, et ses propriétés sont toujours les mêmes : c'est un gaz coloré en brun jaunâtre, possédant une odeur analogue à celles du chlore et du sucre brûlé; il n'attaque point le verre, il décolore l'indigo et se combine directement avec l'or.

» Le fluor a été obtenu la première fois en faisant passer du fluorure de bore sur du minium chauffé jusqu'au rouge, et le recueillant dans un vase sec, comme on le fait pour le chlore.

» Je l'obtiens actuellement en traitant simplement dans une fiole de verre un mélange de fluorure de calcium et de bi-oxide de manganèse par l'acide sulfurique, mais, ainsi obtenu, il est mêlé avec de la vapeur d'acide fluorhydrique et du gaz fluosilicique, qui ne s'opposent pourtant point à ce que l'on puisse en observer les principales propriétés. »

ORTHOPÉDIE. — *Observations de* M. MELLET *sur une assertion de M. J. Guérin, relative à la nouvelle méthode de traiter les pieds-bots chez les enfants.*

Dans la lettre où il faisait connaître sa nouvelle méthode, M. Guérin annonçait qu'il avait obtenu dans cinquante jours sur des enfants âgés de cinq mois, une guérison complète; guérison qui, suivant lui, n'aurait pu être obtenue en moins d'un an par les autres méthodes. C'est contre cette assertion que réclame M. *Mellet*. « Tous les chirurgiens, dit-il, savent que chez des enfants de l'âge de ceux qui ont été traités par M. Guérin, on obtient par la méthode de Venel des guérisons bien complètes dans cinq à six semaines ou deux mois. Je le prouverais au besoin par ce qui se passe depuis vingt-deux ans dans l'établissement orthopédique que je dirige; les faits ont été publiés dans mes ouvrages, et ils ont été mis

(1) Voici le passage auquel M. Baudrimont fait allusion :
« Le fluor est gazeux, brun jaunâtre très foncé; son odeur a beaucoup d'analogie » avec celle du chlore et avec celle du sucre brûlé; il est sans action sur le verre. »

hors de doute par un rapport fait en 1833 à l'Académie royale de Médecine, rapport qui atteste que parmi les malades traités sous les yeux de la commission de l'Académie, plusieurs ont été guéris en deux et trois mois, et qu'un petit garçon de dix mois, avec deux pieds bots, dont un très difforme, a été guéri en *trente-sept* jours. »

MÉDECINE. — *Expulsion spontanée de calculs urinaires; tableau des cas les plus remarquables consignés dans les ouvrages spéciaux ou les recueils scientifiques; par* M. CIVIALE.

A l'occasion d'une communication, à ce sujet, faite par M. *Segalas* dans la précédente séance, M. *Civiale* écrit pour faire remarquer que de pareils cas sont très fréquemment rappelés dans les annales de la science. « Ce serait, dit-il, un travail long et ingrat que de les rechercher tous; mais j'ai cru utile de réunir les plus remarquables, surtout ceux pour lesquels on a eu soin de joindre aux détails sur la forme, les dimensions, le poids ou le volume du calcul, des renseignements sur les suites qu'a entraînées son expulsion. Un tableau joint à ma lettre en offre quarante-sept, les uns empruntés à des écrivains dignes de foi, et les autres observés de nos jours. On y voit figurer des calculs de 4, 6 et jusqu'à 12 onces, et dont le volume égale quelquefois celui d'un œuf d'oie. Ces faits, auxquels j'en pourrais joindre d'autres d'un ordre tout différent, attestent la facilité avec laquelle le canal de l'urètre s'élargit quand il se trouve soumis à une dilatation lente et graduée. De tout temps, mais surtout au commencement du siècle dernier, les chirurgiens ont tiré de là l'induction qu'avant de recourir à aucune opération proprement dite, il fallait chercher à imiter ce que la nature fait si souvent d'elle-même, et la méthode de dilater l'urètre des sujets atteints de la pierre, la plus ancienne de toutes suivant l'ordre des dates, compte encore parmi ses partisans quelques-uns des chirurgiens les plus distingués de l'époque actuelle.

» Ce n'est pas seulement chez la femme qu'on a observé ces sorties spontanées de calculs; les hommes aussi rendent souvent de fort grosses pierres. Je viens d'en voir sortir une qui avait 9 lignes de long sur 6 de large, et la plupart des auteurs en citent des cas assez extraordinaires pour qu'on ait cru quelquefois pouvoir les reléguer parmi les contes. Cependant l'observation s'est renouvelée si souvent, que le doute n'est plus permis à cet égard.... »

Parmi les faits consignés dans le tableau annexé à la lettre de M. Civiale,

il en est un qui avait été déjà rapporté dans un de ses ouvrages (*Parallèle*, page 79); le calcul expulsé spontanément était gros comme une petite noix, de forme ovale et rugueux. A côté de ces observations viennent se placer celles de Sennert (*lib.* III, part. 8, sect. 1, cap. 2); et de Colot (pag. 289). Dans le premier cas le calcul était gros comme un œuf de poule; dans le second, gros comme un œuf d'oie. Dans les trois la guérison fut complète.

Dans le nombre des cas qui ont été suivis d'incontinence d'urine, on remarque celui qui est rapporté dans les *Éphémérides des Curieux de la nature* (déc. IIe Ann. 5e obs. 198). Le calcul de forme ronde pesait 12 onces 1 gros. Lecat (IIe *Recueil*, p. 102) en cite trois dont le moindre pesait 2 onces $\frac{1}{2}$, et le plus fort 5 onces 6 gros; mais il ne dit pas quelles furent les conséquences. Des quarante-sept observations consignées dans le tableau, une seule semble indiquer que la mort a suivi de près l'expulsion. Dans une autre rapportée par Bancal (*Manuel de la Lithotritie*, p. 168), il y eut formation d'une fistule urétro-vésicale.

Halos. — Dans les instructions rédigées pour le voyage de la *Bonite*, l'Académie engageait les officiers de cette expédition à s'assurer, au moyen des instruments très précis qui leur ont été confiés, si les halos qui se présenteraient à leur observation, étaient toujours rigoureusement circulaires et si l'astre occupait exactement le centre de la courbe. On a prétendu en effet, qu'il n'en était pas toujours ainsi, mais comme on est très exposé à se tromper en pareil cas quand on observe à l'œil nu, les faits qu'on cite ont besoin d'être vérifiés dans des circonstances qui écartent toutes les causes d'illusion.

Les élèves du cours de physique au collége de Cahors ont eu connaissance de cette partie des instructions de l'Académie, et un halo ayant été vu dans leur ville le 26 mars et les deux jours suivants, ils ont cherché à déterminer la forme de l'anneau intérieur. Faute d'un bon instrument ils n'ont pu mesurer avec précision le diamètre vertical et le diamètre horizontal de cette couronne, mais ils se sont tous accordés à reconnaître que la figure n'était point elliptique, qu'elle était parfaitement circulaire.

M. *Moncey* adresse une prétendue solution du problème de la *quadrature du cercle*.

A 4 heures, l'Académie se forme en comité secret. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 16.

Coup d'œil impartial sur l'État de l'Égypte, comparé à sa situation antérieure; par M. Jomard, membre de l'Institut.

Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'audition chez les oiseaux; par M. Breschet; brochure in-8°, avec un atlas in-4°.

Academia dei Georgofili. — Rapporto delle Corrispondenze dell'anno 1835, *scritto da* Leopoldo Pelli-Fabbroni; Firenze, 1836, in-8°.

Sur le Projet de loi relatif au sucre de betterave; par M. Huzard fils; brochure in-8°.

Histoire naturelle des Iles Canaries; par MM. Webb et Berthelot; 6e livraison, in-4°.

Description des Coquilles fossiles des environs de Paris; par M. Deshayes; livraison 21 — 43, in-4°.

Bryologie d'Europe, publiée en monographies; par MM. Bruch et W.-P. Schimper; 1re livraison, Paris, 1836, in-8°.

Recherches sur les Organismes inférieurs; par M. Dujardin; in-8°. (M. Bory de Saint-Vincent est chargé de rendre un compte verbal de cet ouvrage.)

Notice sur le monument Champollion, élevé à Figeac; par M. le baron Chaudruc de Crazanne; brochure in-12.

De l'Efficacité particulièrement et du Mode d'action des eaux thermales de Vichy; par M. Ch. Petit; brochure in-8°.

Lettre à M. de Monglave; par M. Beltrami; in-4°.

Bibliothèque universelle de Genève; nouvelle série, n° 2; in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n° 17, in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 17.

Gazette des Hôpitaux; nos 47, 48 et 49.

Journal de Santé; n° 139.

Écho du Monde savant; nos 16 et 17.

La France industrielle; 3e année, n° 3.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 MAI 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Extrait d'une lettre de* M. MARION DE PROCÉ *à* M. de Blainville, *sur un jeune orang-outang apporté vivant de Sumatra à Nantes.* (Communiqué par M. *de Blainville.*)

« Je me suis transporté hier chez le capitaine Van Iseghem, et ce n'est pas sans un vif intérêt que j'y ai contemplé, pendant plus d'une demi-heure, le jeune orang-outang mâle qu'il a rapporté de Sumatra, et dont vous avez envie de faire l'acquisition pour le Jardin du Roi.

» Je dis l'orang-outang, parce qu'il ne m'est pas permis de douter que ce n'en soit un. Du reste, vous en jugerez vous-même en dernier ressort, d'après quelques indications que je vais vous fournir.

» Son front est très élevé et bombé dans la ligne médiane, de manière à simuler assez bien le front de certains hommes. Il est tout à fait dépourvu de longs poils, ainsi que le reste de la face, sauf les côtés des joues où de longs poils roux simulent très bien des favoris.

» Son nez ne fait point de saillie; ses yeux ont une expression d'intelli-

gence et de douceur remarquables; les paupières sont garnies de longs cils; son museau n'est nullement proéminent, mais ses lèvres sont très mobiles, et peuvent s'allonger de deux pouces environ. Les oreilles sont bien bordées, et ressembleraient à celles de l'homme si elles étaient pourvues du lobule qui caractérise ces dernières.

» La face est d'une couleur ardoisée, dont l'intensité va en se dégradant du centre à la circonférence.

» Il n'a point de callosités aux fesses; il ne porte aucun vestige de queue, et il a l'anus un peu proéminent.

» Les pouces sont très petits comparativement aux autres doigts, dans les mains de devant comme dans celles de derrière.

» Tout le corps, à l'exception de la face et des parties antérieure et latérales du col, est couvert de longs poils roux; et ceux de la tête se portant d'arrière en avant sur le front, font exactement l'effet d'une perruque.

» Les dents offrent l'apparence de celles de l'homme, si ce n'est que les canines sont relativement plus allongées que chez celui-ci, et qu'elles se logent, lorsque la bouche se ferme, dans un espace vide, situé, pour la mâchoire inférieure, derrière les canines, et, pour la mâchoire supérieure, en dedans.

» Cet animal, dont l'âge peut être supposé de neuf mois environ, n'a encore que quatre molaires de chaque côté à la mâchoire inférieure, et deux à la mâchoire supérieure.

» Sa taille est d'environ deux pieds six pouces, dans la station debout.

» Du sommet de la tête à l'anus, on trouve une longueur de dix-huit pouces.

» La cuisse, la jambe et la main des extrémités abdominales ont chacune six pouces de longueur.

» Dans les membres thorachiques, le bras a huit pouces, l'avant-bras sept pouces et demi, et la main six pouces.

» J'ai été frappé de la lenteur des mouvements de l'orang-outang, laquelle contraste avec la turbulence des autres singes. J'ai été plus frappé encore de son air calme et réfléchi, de sa sociabilité apparente, et de je ne sais quoi d'humain répandu sur sa physionomie.

» Il est de la plus grande douceur, et recherche les caresses même des étrangers.

» Vous pourrez juger du degré de son intelligence par les deux faits suivants, lesquels se sont passés sous mes yeux.

» Son maître lui donnant à manger d'une certaine distance, il descendit

de la chaise sur laquelle il était assis, la prit à deux mains, la porta auprès de celle de son maître, et se plaça de nouveau sur cette chaise, dans la position qu'il venait de quitter.

» Voulant ouvrir une porte qui communiquait dans une autre pièce, il porta une chaise auprès de cette porte, monta dessus, et saisit le bouton de la serrure, en lui imprimant un mouvement de rotation semblable à celui qu'il avait vu faire pour l'ouvrir.

» Cet animal est omnivore dans toute la force du terme, et très facile à nourrir. Il est très propre, et paraît jouir d'une bonne santé.

» M. Van Iseghem possède un fragment de la peau de la mère de ce jeune singe. Cette peau prouve que l'animal auquel elle appartenait avait au moins deux pieds de long de la nuque à l'anus. On a dit à M. Van Iseghem que cette mère avait cinq pieds de haut. »

OPTIQUE MATHÉMATIQUE.—*Deuxième lettre de M. Cauchy à M. Libri, sur la théorie de la lumière.*

« Dans ma dernière lettre, j'ai indiqué les résultats que fournissent les formules générales auxquelles je suis parvenu, quand on les applique au phénomène connu sous le nom de réflexion totale, c'est-à-dire au cas où le second milieu, quoique transparent, remplit la fonction d'un corps opaque. Je vais aujourd'hui vous entretenir un instant de ce qui arrive lorsque le second milieu est constamment opaque sous toutes les incidences, et en particulier lorsque la lumière se trouve réfléchie par un métal. Si l'on fait tomber sur la surface d'un métal un rayon simple doué de la polarisation rectiligne, ou circulaire, ou même elliptique, ce rayon pourra toujours être décomposé en deux autres polarisés en ligne droite, l'un perpendiculairement au plan d'incidence, l'autre parallèlement à ce plan. Or, je trouve que, dans chaque rayon composant, la réflexion fait varier l'intensité de la lumière suivant un rapport qui dépend de l'angle d'incidence, et qui généralement n'est pas le même pour les deux rayons. De plus, la réflexion transporte les ondulations lumineuses en avant ou en arrière, à une certaine distance qui dépend encore de l'angle d'incidence. Si l'on représente cette distance, pour le premier rayon composant, par $\frac{\mu}{k}$; pour le second, par $\frac{\nu}{k}$, $l = \frac{2\pi}{k}$ étant l'épaisseur d'une onde, la différence de marche entre les deux rayons composants, après une première réflexion, sera représentée par

$$\frac{\mu-\nu}{k}.$$

Après n réflexions opérées sous le même angle, elle deviendra

$$n\frac{\mu - \nu}{k}.$$

» Je trouve d'ailleurs qu'après une seule réflexion sous l'angle d'incidence τ, la différence de marche est d'une demi-ondulation, si $\tau = 0$, et d'une ondulation entière, si $\tau = \frac{\pi}{2}$. Donc, en ne tenant pas compte des multiples de la circonférence dans la valeur de l'angle $\mu - \nu$, on peut considérer la valeur numérique de cet angle comme variant entre les limites π et zéro. Lorsque $\mu - \nu$ atteint la moyenne entre ces deux limites ou $\frac{\pi}{2}$, on obtient ce que M. Brewster appelle la polarisation elliptique, et

$$2, 4, 6, 8 \ldots 2n$$

réflexions semblables ramènent le rayon polarisé à son état primitif. Alors, si le rayon incident était polarisé en ligne droite, le dernier rayon réfléchi sera lui-même polarisé rectilignement. Mais son plan de polarisation formera avec le plan de réflexion un angle δ dont la tangente sera égale, au signe près, à la puissance $2n$ du quotient qu'on obtient en divisant l'un par l'autre les rapports suivant lesquels la première réflexion fait varier, dans chaque rayon composant, les plus grandes vitesses des molécules. Donc, tandis que le nombre des réflexions croîtra en progression arithmétique, les valeurs de tang δ varieront en progression géométrique; et comme, pour les différens métaux, on trouve généralement $\delta < \frac{\pi}{4}$ ou $45°$, la lumière pour de grandes valeurs de n finira par être complétement polarisée dans le plan d'incidence. On déduit encore de mes formules générales un grand nombre de conséquences que je développerai plus en détail dans une seconde lettre, et qui s'accordent aussi bien que les précédentes avec les résultats obtenus par M. Brewster. »

GÉODÉSIE. — *Nouvelle détermination de la longueur de l'arc de méridien compris entre Montjouy et Formentera, dévoilant l'inexactitude de celle dont il est fait mention dans la* Base du Système métrique décimal; *par* M. PUISSANT.

« La triangulation générale de la France, essentiellement liée aux triangles de la méridienne de Dunkerque, et rattachée à sept bases qui

ont été mesurées par le même procédé et avec toute la précision qu'exigeait leur importance, a offert le moyen de comparer derechef les bases de Melun et de Perpignan séparées l'une de l'autre par un long réseau composé de triangles tous très bien conditionnés, et dont quelques-uns remplacent avantageusement ceux de la méridienne de Dunkerque, dans l'espace compris entre Forêt-Sainte-Croix et Bourges. Or, on sait que cette nouvelle comparaison, loin de confirmer l'accord si connu, et probablement fortuit, de ces deux bases, a révélé au contraire une assez forte discordance, puisque la base de Perpignan conclue de celle de Melun diffère de $1^{m},82$ de sa mesure effective. (*Nouvelle Description géométrique de la France*, tome I, pag. 472.) Cette discordance inattendue, sur laquelle on ne peut maintenant élever aucun doute, met dans la nécessité de corriger la longueur de l'arc du méridien obtenue par Delambre, et employée concurremment avec celle de l'arc à l'équateur dans le calcul de la longueur du mètre, bien que cette unité fondamentale de nos mesures soit définitivement fixée à 3 pieds 11 lignes $\frac{296}{1000}$ de l'ancienne toise de fer de l'Académie, prise à 13° du thermomètre de Réaumur. Mais cette correction doit-elle être faite à l'arc entier, dont les limites sont Greenwich et Formentera, ou suffit-il de l'appliquer à l'une de ses parties?

» D'abord la portion de cet arc comprise entre Greenwich et le Panthéon, et trouvée de $150186^{t},7$, n'est susceptible d'aucune modification ; car les triangles du major Roy, joints à ceux de la méridienne de Delambre, prouvent que les bases de Melun et d'Angleterre s'accordent très bien entre elles. Quant à la portion de cette même méridienne renfermée entre les parallèles du Panthéon et de Montjouy, il est indubitable qu'elle doit être corrigée proportionnellement à la moitié de la discordance des bases de Melun et de Perpignan, lorsqu'on adopte la rectification qui résulte de la triangulation du royaume, et qui a généralement établi plus d'harmonie entre les autres bases.

» Reste la partie comprise entre les parallèles de Montjouy et de Formentera, déterminée au moyen des triangles mesurés par deux de nos savants confrères, MM. Biot et Arago, et liés au côté *Mont-Serrat-Matas*, dont la longueur a été directement déduite de la base de Perpignan. Or, aucune base de vérification n'ayant été mesurée en Espagne, l'on est obligé d'admettre pour la longueur de cette troisième partie de la méridienne celle que procure le réseau de triangles consigné dans le vol. IV de la *Base du Système métrique*, et sur laquelle il n'existe qu'une incer-

titude de 8^m, en plus ou en moins, selon une formule de probabilité de Laplace.

» Tous les calculs que Delambre a effectués pour rectifier son arc de méridien, depuis Dunkerque jusqu'à Montjouy, sont développés dans le vol. III de la *Base du Système métrique;* ainsi, il est très facile d'en reconnaître l'exactitude; mais il n'en est pas de même à l'égard de la rectification de l'arc compris entre Montjouy et Formentera, puisque l'ouvrage dans lequel cette opération numérique devrait naturellement se trouver n'en fait aucune mention.

» Pour ne pas employer ici un résultat qu'il est impossible de vérifier immédiatement, j'ai donné, par forme de supplément, dans le vol. II de la *Nouvelle Description géométrique de la France*, prêt à être livré à l'impression, les positions géographiques de tous les sommets des triangles de la méridienne de Dunkerque, qui s'étendent sur le territoire espagnol; parce qu'il m'a ensuite été facile d'évaluer exactement la longueur de l'arc de méridien dont il est question. Ce supplément a d'ailleurs le double avantage de montrer comment la France et la Péninsule sont rattachées géodésiquement l'une à l'autre, et de ne laisser rien à désirer sur les grandes opérations trigonométriques de nos astronomes et de nos ingénieurs, qui ont concouru avec tant de succès au perfectionnement de la géographie de ces deux contrées. C'est en opérant de la sorte que j'ai reconnu que la longueur dont il s'agit, rapportée à la p. 545 du vol. III de la *Base du Système métrique décimal*, et adoptée avec confiance par tous les savants, est trop faible de près de 57 toises. En voici la preuve.

» D'après le tableau des latitudes géodésiques mentionnées ci-dessus, on a les différences de latitude suivantes exprimées en secondes centésimales et centièmes de seconde :

Du Mont-Matas à Montjouy	—	1617",32
Du Mont-Matas à la Morella	—	2361,48
De Montjouy à la Morella	—	744,16
De la Morella à Saint-Jean	—	1807,55
De Saint-Jean à Montsia	—	5576,16
De Montsia à Desierto	—	5868,72
De Desierto à Montgo	—	1.4248,00
De Montgo à Formentera	—	1568,04
De Montjouy à Formentera	—	2.9972,63

Autrement :

De Montjouy à la Morella	—	744",16
De la Morella à Montagut	+	1224,89
De Montagut à Lleberia	—	3492,00
De Lleberia à Montsia	—	5316,47
De Montsia à Arès	—	1639,41
D'Arès à Espadan	—	6222,99
D'Espadan à Montgo	—	1.2214,78
De Montgo à Formentera	—	1568,04
De Montjouy à Formentera	—	2.9972,96
Ci-dessus	—	2.9972,63
Milieu	φ =	2.9972,795

» D'un autre côté,

Latitude géodésique de Montjouy	=	$45^G 9599'',30$
Latitude *idem* de Formentera	=	42.9626,24
De là, somme, ou	Φ =	88.9225,54
	2Φ =	177.8451.

» Ces éléments étant trouvés, l'arc A de méridien dont l'amplitude est φ, et qui appartient à l'ellipsoïde sur lequel les triangles sont projetés, s'obtiendra au moyen de la formule connue :

$$A = V\varphi - V' \sin\varphi \cos\Phi + V'' \sin 2\varphi \cos 2\Phi \ldots$$

dans laquelle les coefficients sont des séries développées jusqu'à la quatrième puissance de l'excentricité. En passant aux logarithmes, on a, en valeur du mètre,

$$\log V = 5.0000313;\ \log V' = 4.4912209;\ \log V'' = 1.49242;$$

mais, pour avoir sur-le-champ A en toises, on ajoutera à chacun des termes le log. const. 9.7101800. Tout calcul fait, l'on obtient exactement.................................. A = 153662^t,75

Selon Delambre...... 153605,80

Différence... 56^t,95

» Cette différence n'est certainement qu'une erreur de calcul dont j'ignore la source, mais qu'on ne doit attribuer ni à ce célèbre astronome, ni à ses savants continuateurs. En effet M. Biot s'exprime ainsi, p. 27 de l'introduction au quatrième volume de la *Base du système métrique*. « Lorsque » les observations eurent été remises au Bureau des Longitudes, une com» mission fut chargée de les examiner et de les calculer. Le résultat de ce

» travail, comparé aux observations de M. Delambre à Dunkerque, donna » une valeur du mètre presque exactement égale à celle que les lois fran- » çaises ont fixée d'après les dernières déterminations. La différence est » au-dessous d'un dix-millième de ligne : elle ne produirait que quatre » dixièmes de mètre, environ 176 lignes, sur la longueur de l'arc terrestre » compris entre les parallèles de Dunkerque et de Formentera. »

» Quoi qu'il en soit de cette assertion, il est évident que la nouvelle valeur de A trouvée ci-dessus, et dont je crois pouvoir garantir l'exactitude, conduit à une conséquence différente de celle qu'a tirée la commission du Bureau des Longitudes.

» Passons maintenant à la correction de la partie moyenne de l'arc du méridien. Cette partie, qui s'étend du Panthéon au parallèle de Montjouy, est, selon Delambre, de 426638^t,8, et c'est aussi ce que donne la formule ci-dessus, comme je m'en suis assuré : elle s'accroît de 33^t,2 lorsqu'on a égard à la discordance des bases de Melun et de Perpignan, signalée p. 472 de la *Nouvelle description géométrique* de la France ; ainsi l'on a $A' = 426672^t,0$.

» Enfin, le troisième arc partiel compris entre Greenwich et le Panthéon est, sans aucune correction.......... $A'' = 150186^t,7$

» Partant, l'arc entier............ $A + A' + A'' = 730521^t,5$,

longueur qui excède de 90^t,2 celle que Delambre a publiée, et qui, étant combinée avec l'arc à l'équateur, donne pour le quart du méridien terrestre supposé elliptique, 5131576^t; puis, pour l'aplatissement, $\frac{1}{304}$.

» Ainsi, en admettant les deux corrections que je viens d'indiquer, la longueur du mètre, provenant des mesures de France et du Pérou, serait de.................................... 3^{pi} 0^{po} 11^{lig},368

» Mais sa longueur légale est de............... 3 0 11,296

donc la différence....... = 0,072

» Telle est la conséquence la plus rigoureuse qui puisse ressortir de la vérification actuelle. Il est d'ailleurs très remarquable qu'en ne considérant que l'arc compris entre Dunkerque et Montjouy, et prenant toujours pour unité le rayon de l'équateur, l'aplatissement de l'ellipsoïde terrestre qu'on croyait être de $\frac{1}{309}$, est au contraire de $\frac{1}{306}$, c'est-à-dire le même que celui que donnent les inégalités lunaires en latitude et en longitude, dont la loi a été découverte par l'auteur de la *Mécanique céleste*. Cette identité, qui ne saurait être l'effet du hasard, résulte non-seulement de l'excellence des

théories astronomiques, mais encore de ce que les deux arcs comparés ont été mesurés avec une précision extrême, et qu'ils se trouvent dans les circonstances les plus favorables à la détermination de la figure de la Terre.

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *De l'extraction des calculs de la vessie*, *par* M. Deleau *jeune*.

(Commissaires, MM. Larrey, Roux, Séguier.)

Le mémoire de M. *Deleau* a pour objet l'exposition d'un moyen que l'auteur considère comme propre à diminuer ou à faire disparaître les inconvénients qui résultent pour les malades soumis à l'opération de la lithotritie; 1° du contact immédiat des instruments ou des fragments de calculs contre les parois internes des voies urinaires; 2° de la possibilité de laisser après l'opération dans la cavité vésicale quelque fragment qui deviendrait le noyau d'un nouveau calcul.

Le moyen proposé par M. Deleau consiste à introduire, à l'aide d'un appareil particulier, un sac flexible qui enveloppe complétement, et l'instrument lithotriteur, quel que soit celui qu'on emploie, et la pierre sur laquelle il doit agir.

« *Description de l'appareil.* — Dans une canule de deux lignes et demie de diamètre, si l'on veut attaquer un calcul au-dessous d'un pouce, de trois lignes un quart si l'on rencontre une pierre de douze à vingt-quatre lignes, on introduit une poche faite de peau d'anguille, un porte-poche d'acier écroui et une pince à trois branches. La canule a neuf pouces de longueur, elle est droite ou courbée à son extrémité vésicale; dans ce second cas, elle porte un œil sur sa face convexe. A l'aide d'un mandrin obturateur de cet œil, on obtient un cathéter explorateur. La poche est longue de trois pouces; elle est munie d'un canal proportionné en longueur et en diamètre à l'âge du sujet qui doit être opéré.

» Le bord libre de la poche porte trois goussets et peut facilement se fermer et s'ouvrir à l'aide d'un simple cordon monté à coulisse.

» Le porte-poche n'est autre chose qu'une canule à trois branches; c'est dans son intérieur qu'on trouve place pour la pince qui saisit les calculs; cette pince ne diffère de celle, dite *servante*, du docteur Heurteloup, que par ses mors recourbés et sa canule d'une seule dimension. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MALADIES DES VERS A SOIE. — *Recherches sur la Muscardine; par* M. AG. BASSI, *de Lodi.*

(Commissions pour les prix de Médecine et de Physiologie.)

La maladie, qui a été l'objet des recherches de M. Bassi, a reçu en français le nom de *Muscardine* à cause de la ressemblance que présente le ver qu'elle a fait mourir avec une espèce de pastille allongée très connue en Provence.

La muscardine attaque le ver à soie dans tous ses âges et tous ses états. Quoique plusieurs jours s'écoulent entre son invasion et sa terminaison, qui est toujours fatale, elle ne se manifeste, pour ainsi dire, par aucun signe extérieur, et sauf dans les épidémies les plus violentes, le ver qui en est atteint meurt en conservant sa couleur naturelle, son volume et toutes les apparences de la santé.

A peine, cependant, le corps est-il privé de mouvement, que de moelleux et de flasque qu'il était, il devient consistant, et peu à peu il acquiert assez de dureté pour être cassant. Souvent, pendant que ce changement s'opère, il y a altération de la couleur, ordinairement en une teinte pourprée, quelquefois en un bleu foncé.

Il ne paraît pas que ce soit la réduction à l'état d'esclavage qui ait rendu le ver à soie sujet à la muscardine, puisqu'il n'est pas très rare de rencontrer des larves d'autres lépidoptères vivant en pleine liberté, qui en sont également atteintes. D'ailleurs la maladie ne semble pas être du nombre de celles qui peuvent naître sous l'influence du mauvais régime auquel les vers sont quelquefois soumis dans les magnaneries. M. Bassi a en vain essayé de la faire se développer chez ces animaux, en les plaçant dans les circonstances les plus défavorables; il n'est parvenu à la faire naître, chez un individu sain, que par voie de contagion, c'est-à-dire par voie de communication directe ou indirecte avec un autre individu précédemment atteint du même mal.

Avant de parler des circonstances suivant lesquelles a lieu cette propagation, il convient de faire remarquer que le ver, mort de la muscardine, se couvre habituellement, au bout de peu de temps, d'une efflorescence semblable à de la neige. Cependant, si le cadavre est placé dans une atmos-

phère d'une extrême sécheresse, cet enduit farineux ne se montre pas; il ne se montre pas non plus chez les individus qui succombent à ce qu'on appelle la *muscardine bâtarde* ou *noircissure*.

Tant que cette efflorescence ne s'est pas montrée, la propagation de la maladie n'a pas lieu par le simple contact extérieur. Mais si l'on entame largement la peau d'un individu récemment mort de la muscardine ou près d'en mourir, et qu'ensuite, avec l'instrument mouillé par le liquide intérieur, on touche ou, ce qui est plus sûr, on pique la peau d'un individu sain, on lui communiquera la maladie.

L'efflorescence blanche, en effet, comme l'a reconnu M. Bassi, n'est que la partie extérieure d'une multitude innombrable de petits champignons, lesquels, avant la mort de l'animal, existaient déjà sous ses téguments et s'y accroissaient à ses dépens, sans pouvoir d'ailleurs se faire jour au-dehors, en raison de la résistance que leur offrait la peau; ils ne peuvent percer l'enveloppe cutanée que lorsqu'elle est déjà ramollie par un commencement de putréfaction. Leur fructification suit de près leur apparition à l'extérieur, et les germes innombrables qui se répandent sur les corps voisins ou se dispersent dans l'atmosphère, vont au loin porter la maladie.

Les germes, attachés à des corps solides, peuvent conserver long-temps la faculté de se reproduire et de faire naître la muscardine chez les vers à soie sur le corps desquels ils seraient portés. M. Bassi pense qu'en les plaçant dans des circonstances convenables, ils conserveront près de trois ans leur activité contagieuse.

D'une année à l'autre ils se conservent aisément, et l'introduction d'œufs provenant d'une magnanerie infectée dans une magnanerie qui n'était pas encore atteinte de la maladie, pourra l'y faire apparaître; non que le ver soit malade dans l'œuf même, mais parce qu'une fois éclos il pourra se coller à sa peau quelques-uns des germes qui étaient restés attachés à la surface extérieure de la coque. M. Bassi, du reste, se croit fondé à conclure de ses expériences qu'on peut éloigner cette cause d'infection en soumettant les œufs suspects à certaines lotions qui, faites en temps convenable, ne nuisent point à l'embryon.

Si l'on agite sur l'eau un ver mort de la muscardine, et déjà couvert de l'enduit farineux, cet enduit se détache en partie, flotte à la surface, et peut y rester ainsi assez long-temps sans perdre son action nuisible. Si l'on plonge l'animal avec assez de précaution pour que les germes ne se détachent point et restent submergés, ils se conservent sans altération pendant plusieurs jours, tandis que le ver pourrit promptement.

Les expériences microscopiques faites plus récemment par M. Balsamo, professeur d'histoire naturelle au lycée de Milan, ont confirmé les idées de M. Bassi sur la nature de la *muscardine*. Cet observateur a reconnu que, l'efflorescence blanche, qui se montre à la surface du ver mort depuis quelque temps, est due en effet au développement d'une multitude de plantes cryptogames : ces plantes lui ont paru appartenir au genre botrytis. L'espèce dont il s'agit ici, le *B. Bassiana*, offre suivant lui les caractères suivants : *floccis densis, albis, erectis, ramosis, ramis sporidiferis sporuilis subovatis.*

De nombreuses observations l'ont conduit à reconnaître :

« 1°. Que cette mucédinée ne se voit jamais que sur des vers morts de la muscardine; qu'elle ne se rencontre jamais parmi les diverses espèces de moisissures qui se développent sur des vers desséchés artificiellement; qu'on peut la reproduire sur tel individu qu'on choisira, en lui communiquant les germes pris sur un ver affecté de muscardine;

» 2°. Que la peau du ver attaqué de la maladie est parfaitement saine, et que les éléments morbifiques gisent dans un *pigmentum* sous-cutané, qui peut augmenter de volume, et envahir presque toutes les parties intérieures du ver et de la nymphe;

» 3°. Que ce pigmentum offre un amas de petits grains semblables aux spores de la moisissure, lesquels, dans des circonstances favorables, s'allongent en filaments qui portent des germes capables de reproduire le véritable *Botrytis Bassiana*. »

A cette occasion, M. *Duméril* communique une observation qui, » dit-il, a quelque analogie avec ce fait, c'est que souvent, après » les pluies d'automne, on trouve attachées contre les murs un grand » nombre de mouches mortes, étalées, bien conservées et excessivement » gonflées dans la région de l'abdomen, dont le corps se trouve couvert » d'une poussière blanche, très fine.

» En examinant à la loupe cette poussière et la matière qui remplit le » ventre, il est facile de reconnaître que c'est une véritable moisissure » développée constamment de la même manière, et qui peut-être a été » également la cause de la mort de ces insectes, comme les érysiphes font » périr les plantes qu'elles attaquent. »

MÉDECINE. — *Excision au moyen d'instruments introduits par l'urètre, d'une tumeur située au col de la vessie; par* M. Le Roy, d'Étiolle.

(Renvoi à la Commission chargée d'examiner les travaux du même auteur sur les maladies de la prostate, etc.)

M. *Le Roy* commence par rappeler que, dans un mémoire présenté, il y a huit ans, à l'Académie, il soutenait que la plupart des rétentions d'urine attribuées à une paralysie de la vessie dépendent de tumeurs situées au col de cet organe, tumeurs qui peuvent être liées, écrasées, arrachées, sans faire d'incision à la vessie elle-même et en agissant par l'urètre.

« Aujourd'hui, ajoute-t-il, des faits nombreux ont prouvé les bons effets du système de la dépression de la tumeur; quant aux exemples de ligature, de trituration et d'excision, ils sont jusqu'ici peu nombreux..... C'est pour ce motif que j'ai l'honneur de placer sous les yeux de l'Académie une tumeur du volume d'une petite noix excisée au moyen d'instruments introduits dans l'urètre, sans aucun accident ou symptôme fâcheux. »

STATISTIQUE. — *Mouvement de la population en France; Note par* M. F. Demonferrand.

(Commission pour le concours au prix de Statistique.)

« Dans une note adressée à l'Académie le 9 novembre 1835, j'ai donné le moyen d'apprécier la probabilité des résultats moyens déduits des feuilles de mouvement de la population en France; il consistait à déduire de ces feuilles le nombre des jeunes gens qui devaient être portés sur les listes de recensement pour la classe de 1834. J'ai donné ces nombres pour 61 départements; aujourd'hui ayant reçu du ministère de la guerre les résultats du recrutement pour cette classe, je puis comparer mes prédictions avec les faits observés. Le tableau ci-joint renferme cette comparaison qui donne une erreur totale de $\frac{1}{30}$. La discussion dont le tableau est accompagné établit que soit en écartant les départements qui donnent d'énormes différences, soit en corrigeant les résultats d'une cause d'erreur que je signale, on peut ramener les résultats à l'approximation de $\frac{1}{50}$, que j'avais obtenue pour la population de Seine-et-Oise, dans un travail préliminaire.

» Je n'ai jamais espéré pouvoir tirer des documents actuels une plus grande approximation et je la crois supérieure à celle de tous les travaux antérieurs sur le même sujet.

» Je prie l'Académie de vouloir bien réserver l'ensemble des mémoires que je lui ai soumis jusqu'à ce jour pour le concours de Statistique. »

Liste de recensement. Tableau comparatif des nombres observés et des nombres calculés.

RECRUTEMENT. — CLASSE DE 1834.

DÉPARTEMENTS.	NOMBRES calculés.	NOMBRES observés.	ERREURS.	DÉPARTEMENTS.	NOMBRES calculés.	NOMBRES observés.	ERREURS.
Aisne	3994	4961	— 967	Manche	5707	6398	— 691
Alpes (Basses-)	1122	1730	— 608	Marne	2961	2926	+ 35
Alpes (Hautes-)	1335	1393	— 58	Marne (Haute-)	1976	2068	— 92
Ardèche	3524	3530	— 6	Mayenne	3879	3947	— 68
Aude	2524	2561	— 37	Meurthe	3711	4090	— 379
Aveyron	3640	3583	+ 57	Meuse	2664	2703	— 39
Bouch.-du-Rhône	2837	3127	— 290	Morbihan	4835	4735	+ 100
Calvados	4854	4770	+ 84	Moselle	4341	3724	+ 617
Charente	3411	3578	— 167	Nièvre	3045	3322	— 277
Charente-Infér.	3939	4450	— 511	Nord	9413	9208	+ 205
Corrèze	2787	3032	— 245	Oise	3809	4026	— 220
Creuse	3052	3052	0	Orne	4486	4967	— 481
Dordogne	4760	4747	+ 13	Pas-de-Calais	6664	6525	+ 139
Eure	4057	4229	— 172	Pyrénées (Haut.-)	2314	2423	— 109
Eure-et-Loir	3053	3173	120	Pyrénées-Orient.	1665	1645	+ 20
Gard	3547	3451	+ 96	Rhin (Bas-)	6732	5335	+ 1397
Garonne (Haute-)	3321	4082	— 761	Rhin (Haut-)	3315	3825	— 510
Gironde	4938	4955	— 17	Saône-et-Loire	5688	5794	— 106
Hérault	3234	3476	— 242	Sarthe	5310	5069	+ 241
Indre	2606	2741	— 135	Seine-Inférieure	6668	6483	+ 185
Indre-et-Loire	2670	3174	— 504	Seine-et-Marne	2823	3156	— 333
Isère	5874	6024	— 150	Seine-et-Oise	3815	4341	— 526
Jura	3323	3346	— 23	Sèvres (Deux-)	2888	3576	— 688
Loir-et-Cher	2543	2650	— 107	Tarn	3538	3507	+ 31
Loire	4182	4284	— 102	Tarn-et-Garonne	1909	2084	— 175
Loire (Haute-)	2945	3083	— 138	Var	3309	3255	+ 54
Loire-Inférieure	5411	5200	+ 211	Vienne	2964	2819	+ 145
Loiret	3316	3335	— 19	Vienne (Haute-)	2719	2974	— 255
Lot	2436	2711	— 275	Vosges	3579	3837	— 258
Lot-et-Garonne	2492	2791	— 299	Yonne	3542	3685	— 143
Lozère	1571	1517	+ 54				
				TOTAUX	223524	231183	— 7659

« Les différences entre le calcul et l'observation dépendent de deux causes, les émigrations et l'imperfection des feuilles. La première a d'autant moins d'influence, que l'on opère sur un plus grand nombre de départements; la seconde est celle dont je me propose d'assigner la limite.

» L'erreur totale pour 61 départements s'élève à 7659 sur 231183 ou $\frac{1}{30}$. Les erreurs partielles sont au-dessous de cette valeur pour 24 départements, comprises entre $\frac{1}{30}$ et $\frac{1}{15}$ pour 17. Les plus fortes discordances sont les suivantes :

Alpes (Basses-)	$\frac{1}{3}$
Rhin (Bas-)	$\frac{1}{4}$
Aisne	$\frac{1}{5}$
Sèvres (Deux-)	$\frac{1}{5}$
Garonne (Haute-)	$\frac{1}{5}$
Indre-et-Loire	$\frac{1}{6}$
Moselle	$\frac{1}{6}$

» On peut remarquer que le calcul est presque toujours au-dessous de l'observation, dans 42 départements contre 18 où l'on trouve le contraire. La répétition fréquente de ce fait suppose une cause générale dont il dépend : il est facile de la découvrir. La loi accorde un délai de trois jours pour déclarer la naissance d'un enfant ; lorsque l'enfant meurt dans le délai légal, et qu'il n'appartient pas à une famille riche, on le considère comme mort-né; en conséquence, on inscrit son décès sans dresser son acte de naissance, de là un nombre de jeunes morts, trop grand comparativement aux naissances.

» Les grandes erreurs que l'on trouve pour quelques départements pourraient faire soupçonner l'exactitude des documents qui les concernent, à moins qu'elles ne soient expliquées par le mouvement extérieur. Cependant, comme elles se trouvent considérablement réduites par l'influence des erreurs contraires, que la différence totale serait encore moindre sur la totalité de la France, je conserverai ces documents sans correction. Dans un travail préliminaire, j'avais trouvé la population du département de Seine-et-Oise en erreur de $\frac{1}{50}$, il résulte de la discussion précédente que l'on peut assigner cette même limite aux résultats obtenus pour toute la France par le recrutement de l'armée.

» Il est impossible d'obtenir des résultats plus exacts dans l'état actuel des documents statistiques ; le temps, quelques instructions administratives, une discussion immédiate des feuilles lorsqu'elles parviennent au ministère, amèneront des améliorations graduelles. On ne pourrait anticiper sur l'effet du temps que par la révision des archives des préfectures dans les départements qui ont offert de fortes anomalies. »

MÉDECINE. — *Note sur une éruption pustuleuse peu connue, survenant dans les maladies compliquées d'adynamie générale, et spécialement dans la fièvre typhoïde; par* M. CHASSINAT.

(Commissaires, MM. Serres, Double et Breschet.)

MÉDECINE. — *Nouvel instrument pour la destruction des rétrécissements de l'urètre, proposé par* M. DESRUELLES.

(Commissaires, MM. Larrey, Roux et Breschet.)

Dans la lettre qui accompagne l'envoi de son mémoire, M. *Desruelles* dit qu'il a trouvé l'idée de cet instrument, auquel il donne le nom de *porte-râpe*, dans les œuvres d'Ambroise Paré.

MÉDECINE. — *Travail sur les œuvres d'Hippocrate; par* M. LESAGE.

(Présenté pour le concours Montyon.)

M. *Lesage* adresse une traduction française de toutes les œuvres d'Hippocrate (moins la huitième section qui est étrangère à la médecine), ou plutôt une suite de traités sur les diverses branches de la médecine, composés uniquement de passages empruntés aux écrits d'Hippocrate.

Ce manuscrit forme deux gros volumes in-folio.

CORRESPONDANCE.

AGRONOMIE. — *Examen chimique de la banane et de la sève du bananier, suivi de considérations sur sa culture et ses usages; par* M. BOUSSINGAULT.

Des diverses espèces de bananier que l'on cultive aujourd'hui dans les contrées chaudes de l'Amérique, une au moins, le *musa paradisica* des botanistes (*platano harton* des habitans des colonies espagnoles), paraît être originaire de ce pays. Cette espèce, dont la culture est pour toute la partie intertropicale du Nouveau-Monde aussi importante que l'est celle du blé pour les régions tempérées de l'ancien continent, a été plus particulièrement l'objet des recherches de M. Boussingault.

Examen du fruit.

« La banane, parvenue à l'état de maturité, se détache facilement de son enveloppe. Elle a la consistance d'une poire mûre, sa saveur est sucrée et très légèrement acide.

» La banane contient :

» 1°. Du sucre;

» 2°. De la gomme;

» 3°. De l'acide malique;

» 4°. De l'acide gallique;

» 5°. Une matière végéto-animale coagulable par la chaleur;

» 6°. De l'acide pectique;

» 7°. De la fibre ligneuse.

Sève du Bananier.

« La sève du bananier possède la propriété de tacher le linge, bien qu'elle soit incolore et d'une limpidité parfaite. La matière colorante, qui est d'un gris fauve, adhère très fortement aux tissus de lin ou de coton. A sa sortie de la plante, la sève du bananier est limpide comme de l'eau; c'est alors qu'elle peut colorer les tissus. Exposée à l'air, elle se trouble et laisse déposer des flocons d'un rose sale; après la formation de ce dépôt, elle n'est plus apte à colorer les tissus. C'est à l'action de l'oxigène qu'est due l'apparition de la matière rosacée, car en introduisant la sève sous une cloche placée sur le mercure, le dépôt n'a pas lieu, à moins qu'on n'y fasse arriver quelques bulles d'air. La sève du bananier renferme :

» 1°. Du tannin;

» 2°. De l'acide gallique;

» 3°. De l'acide acétique;

» 4°. Du chlorure de sodium;

» 5°. Des sels de chaux, de potasse et d'alumine. »

Usages de la Banane.

« La banane verte offre une chair blanche et sans saveur; une goutte de teinture d'iode y fait une tache bleue. Dans cet état elle contient donc de l'amidon. La banane verte est cuite sous la cendre jusqu'à prendre une couleur dorée : dans cet état elle remplace très bien le pain; dans un état plus avancé de maturité, elle se cuit dans l'eau avec la viande, et offre une saveur qui se rapproche de celle de la châtaigne. Tout-à-fait mûre, on la

mange crue ou on la fait cuire dans la graisse. Dans la province de Neyba, on prépare pour l'exportation une conserve de bananes mûres nommée *platanos curados*, en desséchant des tranches de ce fruit au soleil. La banane, ainsi préparée, se fonce en couleur et devient extrêmement sucrée. »

Culture du bananier.

« On peut cultiver le bananier dans tous les endroits compris entre les tropiques, et qui sont peu élevés au-dessus du niveau de la mer.

» En recherchant la limite de hauteur où l'on cesse de cultiver le bananier dans les Cordilières, j'arrive aux résultats suivants :

Hauteur.	Temp. moy.	
Niveau de la mer.	27° à 28 centig.	culture très avantageuse.
1000 mètres.	24°	culture avantageuse.
1500	21°	culture peu avantageuse.
2000	18° à 19.	le fruit mûrit difficilement.
2300	16°	le fruit ne mûrit plus.
2500	15°	on ne cultive plus le bananier.

» Comme on le pense bien, la chaleur n'est pas l'unique agent qui soit nécessaire à la réussite du bananier. Il faut un terrain abondant en humus, très humide sans être marécageux. Ainsi malgré une température très favorable (27° centig.), cette plante ne vient pas à Payta où la terre est sablonneuse, et où il ne pleut jamais. Elle ne réussit pas beaucoup mieux au Choco où la pluie est presque continuelle. Le bananier prospère au contraire d'une manière étonnante dans la vallée du Cauca, bien que cette vallée n'ait qu'une température moyenne de 24°,4 ; mais sur les bords du Cauca, les pluies, quoique très abondantes, sont périodiques, et, comme cela arrive dans la région intertropicale, elles tombent en grande partie la nuit, de sorte que le jour l'action solaire s'exerce presque sans interruption.

» Durant la saison sèche, lorsque pendant des mois entiers le ciel conserve sa pureté, et que pas une goutte de pluie ne vient humecter la terre, le sol qui entoure le bananier est néanmoins toujours humide ; chaque matin on croirait qu'il a été arrosé pendant la nuit. Cet effet est produit par le rayonnement nocturne des feuilles vers les espaces célestes. Ainsi que je l'ai souvent constaté, les feuilles du bananier, dont l'étendue en surface est considérable, se refroidissent toujours pendant les nuits étoilées, de 0°,5 à 3°,5 au-dessous de la température de l'air ambiant. Une fois refroidies, elles condensent une partie de la vapeur aqueuse contenue dans l'atmosphère, et versent l'eau au pied de la plante.

» Ce phénomène est général; c'est par le rayonnement nocturne des feuilles vers l'espace qu'il faut expliquer l'origine de ces singulières sources d'eau douce que l'on rencontre le long de la côte du Choco. A Tumaco, l'eau se ramasse dans des petits puits que l'on creuse dans le sable au milieu des bouquets épars de cocotiers. Ces puits sont bientôt épuisés; mais, si la nuit est belle et l'air calme, le lendemain on les trouve remplis. Pendant l'obscurité, on entend l'eau ruisseler des feuilles refroidies.

» Le sol le plus propre à recevoir le bananier est celui qui, à une richesse considérable en humus, joint un fond argilo-siliceux.

» La terre dans laquelle végètent les bananiers de la ferme de Cucurusapé, contient, desséchée à 200', les matières suivantes :

1°. Humus et détritus de végétaux	0.15
2°. Argile colorée par l'oxide de fer	0.57
3°. Sable fin quartzeux	0.12
4°. Gros graviers quartzeux et porphyriques	0.14
5°. Calcaire	0.01
6°. Sels solubles et perte	0.01
	1.00

» Le bananier se plante par boutures. On établit ordinairement un plant de bananier un peu avant la saison des pluies. Les drageons sont plantés de manière à ce que quatre pieds occupent les quatre coins d'un carré ayant environ trois mètres de côté. J'en ai cependant vu qui étaient plantés à deux mètres.

» Il s'écoule ordinairement de sept à onze mois, après l'enterrage du drageon, avant que la tige la plus avancée développe son *régime* ou grappe. Pour parvenir à sa maturité, le régime exige deux mois environ, de sorte que la première récolte se fait neuf ou treize mois après la plantation.

» Dans une culture bien dirigée et en état de prospérité, on peut compter sur trois récoltes par an pour chaque touffe de bananiers.

» Quant à la quantité de fruits qu'un plant de bananiers peut fournir, elle est telle, que les personnes qui s'occupent d'agriculture en Europe y croiront difficilement.

» Je rapporterai les résultats obtenus sous mes yeux, en 1828, dans une plantation située sur les bords du Cauca, température moyenne 25°,5.

» La superficie en culture avait 2,800 mètres carrés. Elle contenait 1,120 pieds de bananiers. La dépense pour le service de cette plantation s'est élevée à 2,138 fr. 40 c. D'après les comptes du majordome, on a ré-

colté 3,800 régimes de bananes, du poids moyen de 20 kilog.; soit 76400 kilog. On en déduit que 100 mètres carrés cultivés en bananiers ont produit plus de 2,500 kilog. de matière alimentaire. Une même surface de terrain, cultivé en blé sous le climat de la France, aurait produit environ 20 kilog.; cultivé en pomme de terre, on aurait 50 à 60 kilog. A poids égaux, je crois que le froment est beaucoup plus nutritif que la banane; mais je pense aussi que la banane est une nourriture bien autrement substantielle que la pomme de terre. Dans un prochain mémoire, je traiterai de la nature chimique et de la culture du cacao. »

M. *Al. Donné* adresse un paquet cacheté : l'Académie en accepte le dépôt.

M. *Armand-Frère de Montizon* rappelle, que, par une lettre du 8 juillet 1833, signée Armand F. M., il a communiqué ses idées sur les moyens de résoudre la pierre dans la vessie par une action galvano-chimique. Il pense avoir acquis ainsi des titres à la priorité pour ce genre d'essais, qu'il poursuit encore aujourd'hui.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 15.

Account of the dissection of a young Rorqual; by M. KNOX; brochure in-8°.

Untersuchungen über die theorie der quadratischen Formen; von LEJEUNE DIRICHLET; in-4°.

Species général et iconographique des Coquilles vivantes; par M. L.-C. KIENER; 16e livraison in-4°.

Essai d'une Description générale de la Vendée, publié par M. RIVIÈRE; Paris, 1836, in-4°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées; par M. J. LIOUVILLE; mai 1836, in-4°.

Des Cavernes, de leur Origine et de leur Mode de formation, par M. TH. VIRLET; brochure in-8°.

Cours complet d'Agriculture, sous la direction de M. VIVIEN; 10e volume et 10e livraison de planches, in-8°.

Rapport sur le Choléra-Morbus asiatique qui a régné dans le midi de la France en 1835; *par* MM. DUBRUEIL *et* RECH; Montpellier, 1835, in-8°.

De la Muscardine (Maladie des vers à soie); de son principe et de sa marche, etc.; par M. le comte J. BARBÔ; Paris, 1836, in-8°. (Concours Montyon.)

Correspondance des Élèves brevetés de l'École des Mineurs de Saint-Étienne; n° 1, in-8°.

Note sur une grossesse double parvenue à terme, durant laquelle l'un des jumeaux a péri au sixième mois, sans que le développement normal de l'autre ait été arrêté; par M. DUVERNOY; in-8°.

Traité de Médecine pratique; par MM. PIORRY, LHÉRITIER, FOSSONE, RAMEAUX *et* THIBERT; 15 avril 1836, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n° 18, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 18.

Gazette des Hôpitaux; nos 50—52.

Écho du Monde savant; n° 17.

Rapport sur les Travaux scientifiques de M. *Duponchel;* in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — AVRIL 1836.

Jours du mois.	9 HEURES DU MATIN. Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	MIDI. Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	3 HEURES DU SOIR. Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	9 HEURES DU SOIR. Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	THERMOMÈTRE. Maxim.	Minim.	ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
1	755,76	+ 6,0		752,29	+ 9,9		749,97	+12,9		745,25	+12,1		+13,3	+ 5,0	Nuageux	O. S. O.
2	746,87	+ 5,1		749,96	+ 6,8		750,84	+ 7,8		751,20	+ 3,0		+ 8,0	+ 3,0	Très nuageux	O. N. O. fort.
3	755,52	+ 4,8		755,94	+ 7,6		756,54	+ 4,6		759,44	+ 4,7		+ 7,1	+ 1,3	Nuageux	O. N. O.
4	764,75	+ 5,2		764,25	+ 7,4		763,89	+ 7,9		764,33	+ 4,9		+ 7,9	+ 1,4	Très nuageux	N. N. O. fort.
5	763,75	+ 4,3		762,36	+ 8,2		760,68	+ 9,6		759,85	+ 7,7		+10,0	+ 1,6	Très nuageux	O. N. O.
6	756,68	+ 6,5		755,83	+ 8,8		754,54	+ 9,0		753,66	+ 5,8		+10,0	+ 4,3	Nuageux	S. O.
7	746,92	+ 8,2		743,82	+ 7,3		749,97	+ 7,4		748,74	+ 4,9		+ 8,2	+ 4,9	Pluie fine	S. S. O.
8	739,38	+ 7,9		739,08	+10,4		748,56	+10,6		746,28	+ 6,4		+11,8	+ 2,0	Couvert	S. S. O.
9	743,11	+ 8,6		743,18	+10,8		742,93	+10,7		744,02	+ 5,4		+12,0	+ 1,8	Très nuageux	S. S. O.
10	744,77	+ 8,3		745,15	+10,0		745,28	+ 9,9		747,10	+ 7,1		+11,3	+ 4,0	Couvert	S. S. O.
11	749,63	+ 4,2		749,48	+ 7,4		748,82	+11,2		750,87	+ 7,2		+11,8	+ 2,7	Couvert	N. O.
12	753,76	+ 6,8		753,72	+12,8		753,81	+14,5		755,17	+ 8,8		+14,8	+ 6,0	Nuageux	N. O.
13	756,73	+12,4		755,54	+14,4		755,59	+12,1		755,65	+10,6		+14,8	+ 7,6	Très nuageux	O.
14	757,74	+10,6		758,63	+12,2		758,21	+10,6		758,03	+ 9,0		+12,3	+ 9,5	Couvert	N. O.
15	758,37	+ 9,8		759,06	+10,3		758,74	+12,2		759,82	+ 8,9		+12,5	+ 8,7	Nuageux	E. N. E.
16	759,82	+ 9,4		758,86	+11,2		758,22	+11,9		758,48	+ 8,2		+12,5	+ 3,6	Nuageux	N. N. E.
17	759,07	+ 5,2		758,57	+10,3		757,87	+13,4		759,39	+10,0		+14,2	+ 2,9	Serein	N.
18	760,40	+ 9,4		760,02	+12,1		759,78	+11,8		760,16	+10,5		+13,7	+ 4,3	Très nuageux	N. N. O.
19	760,51	+11,2		759,65	+13,6		760,26	+12,0		760,60	+11,2		+14,6	+ 7,2	Nuageux	O. N. O.
20	759,71	+13,8		758,16	+14,9		756,56	+16,3		755,82	+13,4		+17,1	+ 3,9	Beau ciel	S. S. O.
21	756,50	+10,8		756,49	+12,8		756,07	+15,0		756,58	+10,6		+16,0	+ 9,0	Nuageux	O. N. O.
22	757,20	+14,7		757,29	+16,2		757,03	+16,2		758,05	+11,2		+17,1	+ 6,0	Très nuageux	O.
23	756,74	+15,8		753,17	+17,9		753,56	+18,4		753,22	+12,0		+19,5	+ 6,2	Très nuageux	S. O.
24	751,30	+13,6		749,94	+14,5		750,39	+11,2		752,65	+ 8,8		+14,7	+ 7,9	Couvert	S. O.
25	756,64	+ 9,4		756,67	+12,0		756,47	+13,0		757,26	+10,4		+14,6	+ 5,4	Couvert	N.
26	757,90	+11,6		756,81	+13,9		755,03	+14,6		753,48	+13,3		+15,8	+ 8,9	Beau ciel	N.
27	747,50	+ 6,8		747,34	+ 9,9		747,42	+10,0		749,27	+ 7,8		+10,3	+ 3,9	Couvert	N. E.
28	752,46	+ 7,5		752,66	+10,2		751,71	+11,6		751,85	+ 8,4		+12,1	+ 4,3	Beau ciel	N. E. fort.
29	751,78	+ 8,0		752,08	+ 6,0		751,51	+ 7,6		752,29	+ 3,6		+ 8,0	+ 6,2	Nuageux	N. N. O.
30	751,06	+ 5,8		750,36	+ 7,3		749,26	+ 8,0		749,13	+ 4,5		+ 8,2	+ 0,5	Très nuageux	N. N. E.
1	751,75	+ 6,5		751,17	+ 8,5		756,32	+ 9,0		750,39	+ 6,2		+10,0	+ 2,9	Moyenne du 1er au 10	Pluie, en centim.
2	757,57	+ 9,2		757,11	+12,9		756,79	+12,6		757,38	+ 9,8		+13,8	+ 5,6	Moyenne du 11 au 20	cour.. 3,469
3	753,91	+ 9,3		753,47	+12,1		752,84	+12,6		753,37	+ 9,1		+13,6	+ 5,8	Moyenne du 21 au 30	terr... 2,684
	754,41	+ 8,3		753,92	+10,8		753,32	+11,4		753,71	+ 8,4		+12,5	+ 4,8	Moyennes du mois.. + 8,6	

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 MAI 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉDECINE. — M. *Magendie* présente à l'Académie un jeune officier polonais qui, à la bataille d'Ostrolenka, ayant été renversé lorsqu'il chargeait sur une batterie russe tirant à boulets, resta une demi-heure privé de sentiment, et se trouva en revenant à lui entièrement sourd, entièrement muet, et privé de cette partie du sens du goût qui siége dans la langue.

Plusieurs modes de traitements furent inutilement essayés à Vienne et à Trieste. Ce jeune homme étant venu à Paris réclamer les conseils de M. Magendie, celui-ci crut convenable d'appliquer directement un courant électrique sur le nerf du tympan à l'aide d'une pile à auge et d'aiguilles de platine. Après deux ou trois applications de ce moyen, le goût reparut; ce qui semble prouver que le nerf du tympan est une division de la cinquième paire, et non une branche de la septième; après huit ou dix applications, le jeune polonais, étant le soir au jardin du Luxembourg, entendit le bruit du tambour qui battait la retraite.

On peut juger de sa joie, lui qui, quelques jours auparavant, n'entendait pas même le bruit du coup de fusil qu'il tirait étant à la chasse, et qui était

au contraire plongé depuis cinq ans dans un silence absolu. Progressivement, et sous l'influence du courant galvanique, ce jeune homme a retrouvé complétement l'ouïe; aujourd'hui il entend et comprend la parole sans qu'il soit nécessaire d'élever la voix, surtout quand on lui parle sa propre langue.

M. Magendie se propose maintenant de rendre la parole à ce jeune homme en appliquant directement les courants électriques aux nerfs qui président à la production de la voix.

A la suite de cette communication, M. *Roux* prend la parole.

« Rien ne saurait affaiblir, dit-il, l'intérêt et l'importance du cas dont M. Magendie vient de donner connaissance à l'Académie; mais qu'il me soit permis de rapporter des faits de deux sortes, dont les uns sont contraires à la manière de voir de M. Magendie relativement à l'origine de la corde du tympan; les autres au contraire fortifient ce qu'il a dit de la puissance des courants galvaniques contre les paralysies, quand ils sont dirigés immédiatement sur le système nerveux.

» Des anatomistes modernes, ont douté que la corde du tympan vînt, comme on l'a prétendu depuis si long-temps, du nerf facial ou de la portion dure de l'ancienne septième paire, et pensent qu'elle appartient au nerf de la cinquième paire. Un fait pathologique, dont j'ai été moi-même le sujet, ne déposerait-il pas contre cette vue anatomique? Il y a une douzaine d'années environ qu'après nombre d'autres affections rhumatismales, j'eus à droite une affection passagère du nerf facial, qui produisit la paralysie de tous les muscles de la face, auxquels ce nerf transmet le principe du mouvement. Le cours entier de cette affection fut de trois semaines ou un mois. Pendant tout le temps qu'elle dura, j'éprouvai avec l'hémiplégie faciale deux symptômes pénibles : d'une part, une sensibilité exquise de l'organe de l'ouïe, ou du moins une disposition de la membrane du tympan à être douloureusement ébranlée par des sons un peu forts; d'autre part, une sensation continuelle et vraiment importune de saveur cuivreuse dans toute l'étendue du côté de la langue qui répondait au nerf facial affecté. Je m'expliquai ces deux symptômes, comme je les conçois encore maintenant, par la présence de la corde du tympan derrière la membrane du tympan, et par sa communication avec le nerf lingual; et j'admettais que ce filet nerveux tire son origine du nerf facial, puisqu'il partageait l'affection de ce dernier.

» [illegible] ce qui est, continue M. Roux, de l'application du galvanisme

ou de l'électricité sur les nerfs immédiatement, dans le traitement des paralysies, je suis pleinement de l'avis de M. Magendie; j'ai même fait plus qu'il n'a fait : j'ai plongé des aiguilles à acupuncture dans la moelle épinière, et traité de cette manière par le galvanisme, des paraplégies, ou paralysies complètes des deux membres abdominaux. Bien qu'à la région dorsale et à la région lombaire les lames osseuses qui complètent en arrière le canal vertébral ne soient séparées d'une vertèbre à une autre que par de bien petits intervalles, et que dans certains points même elles soient comme imbriquées; bien encore qu'elles soient unies entre elles par des corps fibreux d'une épaisseur et d'une densité remarquables, on peut néanmoins, sans de trop grandes difficultés, faire pénétrer une longue aiguille par l'un de ces intervalles jusqu'à la moelle épinière. La première fois que j'ai eu la pensée de comprendre cet organe dans un cercle galvanique, c'était pour une jeune fille chez laquelle une paraplégie complète du mouvement avait été produite par cette affection de la colonne vertébrale qu'on nomme gibbosité, ou maladie de Pott. La paralysie avait persisté après la guérison de la maladie principale : la jeune fille était gisante et complétement immobile dans son lit depuis un an ou quinze mois. Elle fut galvanisée une vingtaine de fois toujours de la même manière, toujours avec acupuncture préalable du prolongement rachidien au bas de la région dorsale. Dès les premières galvanisations, il y eut retour du mouvement dans les orteils, puis mouvement du pied en totalité, puis de la jambe, puis de la cuisse dans son articulation avec le bassin : bientôt la jeune fille put changer toute seule de position dans son lit; plus tard on l'en fit sortir; elle marcha avec des béquilles, que plus tard elle abandonna. Elle a recouvré le parfait usage de ses membres; elle a pu rentrer dans la vie commune.

» Enhardi par ce résultat, j'ai eu recours au même moyen et à la même manière d'employer le galvanisme dans des cas de paraplégie traumatique, c'est-à-dire de paralysie des membres inférieurs consécutive à une lésion physique de la moelle épinière, comme à la commotion, à la contusion de cette moelle, à sa compression par du sang épanché dans le canal rachidien par des pièces d'os enfoncés, accidents si fréquents dans des chutes d'un lieu élevé, ou à la suite de coups violents sur la région dorsale, ou sur les régions lombaire ou sacrée de la colonne épinière. J'ai déjà obtenu quelques succès qu'il n'est pas besoin de faire connaître en détail à l'Académie. »

GÉODÉSIE. — *Note de MM. Arago et Biot, sur un Mémoire de* M. Puissant, *lu à l'Académie dans sa dernière séance, et inséré au Compte Rendu.*

« L'objet de ce Mémoire est d'établir que la distance des parallèles de Montjouy et de Formentera, qui résulte de nos triangles d'Espagne, est plus grande de 57 toises qu'on ne l'avait jusqu'à présent supposé. A cette occasion, M. Puissant, citant un passage de l'ouvrage où nous avons consigné nos observations: M. Biot, dit-il, s'exprime ainsi, page 27: « Lorsque les observations eurent été remises au Bureau des Longitudes, » une Commission fut chargée de les examiner et de les calculer. Le » résultat de ce travail, comparé aux observations de Delambre à Dun- » kerque, donna une valeur du mètre presque exactement égale à celle » que les lois françaises ont fixée d'après les dernières déterminations. » La différence est au-dessous d'un dix-millième de ligne; elle ne produirait » que quatre dixièmes de mètre, environ 176 lignes, sur la longueur de » l'arc terrestre compris entre les parallèles de Dunkerque et de For- » mentera. »

» Sur quoi M. Puissant ajoute: « Quoi qu'il en soit de cette assertion, il » est évident que la nouvelle valeur de l'arc trouvée ci-dessus, conduit à » une conséquence très différente de celle qu'a tirée la Commission du » Bureau des Longitudes. »

» Dans une page précédente, M. Puissant se plaint que nous n'ayons pas inséré le calcul de l'arc d'Espagne dans notre ouvrage, où, dit-il, « cette » opération numérique aurait dû naturellement se trouver. »

» D'abord, quant à l'assertion que notre honorable confrère paraît révoquer en doute, elle est textuellement tirée du rapport de la Commission qui fut en effet chargée d'examiner les opérations d'Espagne et d'en calculer les résultats. L'un de nous deux, M. Arago, était alors occupé à mesurer un arc de parallèle entre Formentera et Mayorque. L'autre, quoique de retour à Paris, ne pouvait faire partie d'une Commission chargée d'examiner des observations auxquelles il avait coopéré. Les Commissaires furent MM. Bouvard, Mathieu et Burckhardt. Tous les triangles, ainsi que la latitude de la station australe, furent calculés séparément par chacun d'eux, sur nos observations, d'après les méthodes de Delambre; et Burckhardt en fit le rapport général le 1er juin 1808. Le Bureau décida que ce rapport serait inséré dans la *Connaissance des Tems* de 1810, qui s'imprimait cette année même; et il s'y trouve, en effet, page 485. Si notre

honorable confrère veut consulter ce document officiel, il pourra vérifier l'exactitude de notre citation.

» C'est même là qu'il devra recourir pour établir la longueur attribuée jusqu'à présent à l'arc du méridien qui traverse nos triangles d'Espagne. Delambre n'a fait que l'adopter telle que l'avaient trouvée les trois Commissaires, comme on le voit par un calcul fort simple que nous donnons ici en note (*). Cette détermination, comme nous l'avons dit, était fondée sur sa méthode même, et elle résultait également des trois calculs. Or, les personnes qui connaissent cette méthode, savent qu'elle donne lieu à des décompositions de triangles sphériques qui peuvent s'effectuer et se calculer de plusieurs manières; de sorte que des calculateurs, indépendants les uns des autres, doivent être naturellement conduits à de combinaisons diverses dont la variété donne plus de force à la concordance des résultats. Aujourd'hui, en appliquant à ce même réseau de triangles une autre méthode de calcul qui lui est propre, et une formule approchée qu'il en déduit, M. Puissant trouve une augmentation de 57 toises sur l'arc du méridien qui traverse notre triangulation. L'erreur est-elle du côté des trois calculateurs, ou résulte-t-elle de la nouvelle formule? c'est ce que M. Arago et

---

(*) « Longueur totale de l'arc méridien, compris entre le signal de Dunkerque et celui de Formentera, exprimée en parties du mètre légal, selon la détermination adoptée par la Commission du Bureau des Longitudes (*Connaissance des Tems* pour 1810, page 486).. $1374438^{m},72$

» Valeur du mètre légal en toises........................ 0,513074

» En multipliant le nombre de mètres par ce facteur, on a :

» Longueur totale de l'arc en toises........................ $705188^{T}77$

» C'est la valeur adoptée par Delambre, *Base du Système métrique*, tom. III, page 298.

» Dans ce même volume, page 89, Delambre donne la longueur de l'arc méridien compris entre Dunkerque et Montjouy, et cette valeur, conforme à une toise près à celle qu'on trouve dans la *Mécanique Céleste*, tom. II, page 141, est........................ $551583^{T}6$

» En la soustrayant de la longueur totale de l'arc adoptée par la Commission, on aura la longueur de l'arc partiel compris entre Monjouy et Formentera; elle sera........................ $153605^{T}17$

» Cette évaluation a été adoptée par M. Laplace dans l'*Exposition du Système du Monde*, 5e édition, page 62.

» C'est aussi le nombre cité par M. Puissant dans son Mémoire. Mais il repose sur les calculs concordants des trois Commissaires du Bureau des Longitudes, et non pas sur l'autorité de Delambre seul.

moi n'avons pas à résoudre, étant étrangers au calcul contesté. Mais il faut lui attribuer la triple autorité dont il dérive, et non pas, comme M. Puissant, le faire reposer sur celle de Delambre, qui n'y a point pris part. Si les trois personnes, qui ont fait séparément le calcul, ont pu se tromper toutes d'une même quantité, ne se pourrait-il pas aussi que, dans ce cas, la formule approchée de M. Puissant ne fût pas assez exacte? C'est un simple doute que nous émettons. M. Puissant s'est assuré qu'entre le Panthéon et Montjouy elle donne le même résultat que la méthode de Delambre. Mais les triangles qui enveloppent cet arc ont peu d'étendue, comme ayant été observés avec des signaux de jour, au lieu que nos triangles d'Espagne sont d'un tout autre ordre. Par exemple, celui à l'aide duquel nous avons joint l'Espagne aux îles Baléares, a pour base toute la longueur du royaume de Valence; et son grand côté, qui s'étend sur la mer, a plus de 82555 toises. En outre, notre chaîne de triangles, longeant les côtes de Valence et de Catalogne, s'éloigne notablement du méridien pour venir de rejoindre à nos dernières stations d'Ivice et de Formentera. La réunion de ces circonstances ne rendrait-elle pas moins exactes les projections des triangles sur l'ellipsoïde osculateur dont M. Puissant fait usage, et qu'il détermine par sa formule approchée? C'est un point qui, peut-être, mérite qu'on l'éclaircisse avant de prononcer affirmativement sur les résultats ainsi obtenus.

» M. Puissant juge que nous aurions dû, M. Arago et moi, donner le calcul numérique de l'arc du méridien qui traverse les triangles d'Espagne, dans le volume que nous avons publié. Notre opinion a été différente, et nous en avons dit les motifs dans le court avant-propos placé en tête de notre ouvrage. A l'époque où celui-ci fut terminé, en 1821, nous allions partir, M. Arago et moi, pour réobserver, avec une Commission anglaise, la latitude de Dunkerque, sur laquelle on avait quelques doutes, qui, heureusement, ne se sont pas réalisés. On devait ensuite revoir la jonction des côtes de France et d'Angleterre; ce que M. Arago et M. Mathieu ont également effectué en société avec les observateurs anglais. La latitude de Formentera, limite australe de l'arc, n'avait été observée que d'un seul côté du zénith. Un de nous est allé la reprendre en 1825; et quoiqu'il n'ait pas encore publié l'ensemble de ses résultats, il s'est assuré qu'ils n'offriront pas de différence notable avec la première détermination. Nous avions même encore fait des préparatifs pour mesurer une base sur l'arc d'Espagne dans l'Albufera, projet que les événements politiques sont venus interrompre. Tout cela nous a déterminés à donner, dans le volume qui a paru,

les observations pures et simples de nos triangles d'Espagne, avec celles de la latitude et du pendule qui les accompagnent, remettant à un autre volume le calcul de l'arc du méridien et de la longueur théorique du mètre qui s'en déduiront. Ce volume, qui sera le V[e] de la *Base du Système métrique*, renfermera, en outre, les nombreuses observations de toute nature, à l'aide desquelles on a déterminé de nouveau la latitude de Dunkerque; la nouvelle détermination de la latitude de Formentera, par des observations faites des deux côtés du zénith, tant de nuit que de jour; la mesure de l'arc du parallèle compris entre Formentera et Mayorque, avec les azimuths observés à ses deux extrémités, pour fixer l'ellipsoïde osculateur dans cette portion australe de l'arc méridien; enfin, la nouvelle triangulation destinée à rattacher les opérations géodésiques d'Angleterre et de France, pour pouvoir faire remonter l'arc au nord jusqu'à l'Observatoire de Greenwich, dont la latitude est bien connue. C'est de l'ensemble de ces documents perfectionnés que nous croirons pouvoir déduire les corrections théoriques que la valeur légale du mètre devra exiger, pour concorder avec les mesures géodésiques. Lorsque nous reprendrons cette rédaction, nous examinerons scrupuleusement les méthodes que nous devons employer pour le calcul de nos triangles; et de quelque côté que soit l'erreur des évaluations actuelles, nous ne manquerons pas de la signaler. »

Observations de M. Puissant. — « Dans la note que MM. Biot et Arago viennent de communiquer à l'Académie, pour répondre à celle que j'ai lue dans la séance dernière, nos honorables confrères annonçent qu'ils examineront plus tard la formule *approximative* dont j'ai fait usage pour rectifier l'arc de méridien depuis Montjouy jusqu'à Formentera, et c'est alors qu'ils verront si elle est suffisante dans la circonstance actuelle. Je me permettrai de faire observer que la véritable question n'est pas là; elle est, au contraire, dans l'exacte évaluation des *différences de latitude* des sommets des triangles: or, j'affirme derechef que je ne me suis point trompé à cet égard. D'ailleurs, les géomètres pourront s'en assurer lorsque mon Mémoire aura reçu de la publicité; mais, en attendant, ils auront une connaissance plus intime de ma méthode de rectification par la nouvelle note que je me propose de lire très prochainement à l'Académie. »

PALÉONTOLOGIE. — *Prétendues empreintes de pieds d'un quadrupède dans le grès bigarré de Hildburghausen, en Saxe; communication par M. de* BLAINVILLE.

« Dans le cours de l'année dernière, M. de Humboldt d'abord, et M. Link ensuite, ont entretenu l'Académie au sujet de plaques ou dalles de grès, des environs de Hildburghausen en Saxe, appartenant géologiquement au grès bigarré ou nouveau grès rouge, à la surface inférieure desquelles on a remarqué un nombre considérable de figures en relief assez régulières et régulièrement disposées, pour que plusieurs naturalistes allemands aient pu les regarder comme les résultats de pas d'animaux quadrupèdes de la famille des quadrumanes ou singes, suivant les uns, de celle de didelphes pédimanes ou sarigues, suivant les autres, comme MM. Wiegmann et Humboldt, et même de salamandres gigantesques, d'après MM. de Munster et Link. L'administration du Muséum d'Histoire naturelle, dans le but d'éclaircir une question aussi intéressante en paléontologie et dont on a déjà tiré des conséquences si contradictoires à ce que l'on admet assez généralement aujourd'hui comme résultat de l'état actuel de nos connaissances sur l'histoire de la succession des êtres organisés à la surface de la terre, s'est empressée de faire l'acquisition d'un grand et beau morceau de ce grès à la surface duquel existent trois séries de ces prétendues impressions traduites en plate-bosse et liées entre elles par une réticulation plus ou moins serrée. Au premier examen qu'il en a fait, M. de Blainville croit s'être assuré que ces figures en relief ne doivent en aucune manière être attribuées à des empreintes qu'auraient laissées les pieds d'un animal quadrupède quelconque marchant sur un sol susceptible de les recevoir et de les garder assez long-temps pour qu'ensuite elles aient pu être remplies par une matière plus ou moins molle et capable de se solidifier. Il pense au contraire que ce sont indubitablement des traces de végétaux analogues sans doute à ceux que l'on a déjà rencontrés plusieurs fois dans le grès rouge, et considérés comme des prêles gigantesques, ou des rhyzomes de quelques acorus ou même des tiges sarmenteuses plus ou moins réticulées et anastomosées, ce qu'il ne lui appartient pas de décider. Quant aux raisons à l'appui de son opinion que ce ne sont certainement pas des empreintes de pieds d'animaux quadrupèdes, M. de Blainville se propose de les soumettre au jugement de l'Académie, dans une de ses séances prochaines, aussitôt qu'il aura pu faire exécuter des dessins rigoureusement exacts du

bel échantillon arrivé dernièrement au Muséum, comparativement avec des figures d'empreintes des pattes d'un singe, d'une sarigue et d'une salamandre. »

OPTIQUE MATHÉMATIQUE. — *Troisième et quatrième lettre de* M. CAUCHY *à* M. LIBRI, *sur la théorie de la lumière.*

« Comme une des plus graves objections que l'on ait faites contre la théorie des ondulations de l'éther, se tirait de l'existence des ombres et de la propriété qu'ont les écrans d'arrêter la marche des vibrations lumineuses, je désirais beaucoup arriver à déduire de mes formules générales, les lois relatives aux deux phénomènes des ombres et de la diffraction; mais, pour y parvenir, il fallait surmonter quelques difficultés d'analyse. J'y ai enfin réussi, et pour représenter les mouvements de l'éther, lorsque la lumière est en partie interceptée par un écran, j'ai trouvé des formules dont je veux un instant vous entretenir.

» Considérons, pour fixer les idées, le cas où le corps éclairant est assez éloigné pour que les ondes sphériques qui se propagent autour de ce corps soient devenues sensiblement planes. Prenons pour axe des x la direction du rayon lumineux, et pour axe des y, une droite parallèle aux vibrations moléculaires de l'éther. Nommons x le déplacement d'une molécule mesuré parallèlement à l'axe des y, I la valeur maximum de x, $l = \frac{2\pi}{K}$ l'épaisseur d'une onde lumineuse et $I = \frac{2\pi}{s}$ la durée d'une vibration; enfin concevons que, dans le plan des zy, perpendiculaire à l'axe des x, la lumière soit interceptée par un écran, du côté des y négatives. Si le rayon lumineux, que nous supposerons dirigé dans le sens des x positives, est un rayon simple, son équation, pour des valeurs négatives de x sera de la forme

$$y = I\cos(Kx - st + \lambda), \tag{1}$$

λ désignant une quantité constante. Or je trouve que, du côté des x positives, la valeur de y pourra être développée en une série, et qu'en réduisant cette série à son premier terme, on aura

$$y = \left(\frac{1}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}} I \int_{-\infty}^{\frac{K^{\frac{1}{2}}y}{\sqrt{2x}}} \cos\left(Kx + \eta - \rho t - \frac{\pi}{4} + \alpha^2\right) d\alpha. \tag{2}$$

D'ailleurs, le nombre K étant très considérable, la valeur de y donnée par la formule (2) se réduira sensiblement à zéro, pour des valeurs finies et négatives de l'ordonnée y, tandis que, pour des valeurs finies et positives de la même ordonnée, la formule (2) coïncidera sensiblement avec la formule (1). Donc la partie de l'espace située au-delà du plan de l'écran, sera dans l'ombre du côté où l'écran se trouve, c'est-à-dire derrière l'écran, et continuera d'être éclairée du côté opposé, comme si l'écran n'existait pas. On devra seulement excepter les points de l'espace, correspondants à de très petites valeurs de y, et pour lesquels le déplacement y dépendra des deux coordonnées x, y aussi bien que du temps t. Pour ces derniers points, la formule (2) reproduit les lois de la diffraction, telles que Fresnel les a données, et l'on peut simplifier l'étude de ces lois, en transformant le second membre de l'équation (2) à l'aide des formules que j'ai données dans plusieurs mémoires.

» J'ai dit plus haut que les ondes qui se propagent autour d'un corps éclairant sont généralement sphériques. Effectivement il résulte du calcul qu'un rayon simple peut se propager dans l'éther sous la forme d'ondes sphériques ou cylindriques, ou planes. On peut obtenir ces diverses formes en supposant qu'à l'origine du mouvement l'éther est mis en vibration ou en un seul point, ou dans tous les points d'un même axe, ou dans tous les points d'un même plan; et les deux premières hypothèses fournissent les mêmes résultats que la troisième à une grande distance du point éclairant ou de l'axe qui le remplace. J'ajouterai que, dans les deux premières hypothèses les vibrations moléculaires sont, pour un rayon simple, dirigées suivant les éléments de circonférences de cercles parallèles tracés sur la surface de l'onde, et que ces vibrations sont semblables entre elles, et isochrones pour tous les points d'une même circonférence. »

« Dans celle de mes lettres qui avait pour objet les lois de la réfraction et de la réflexion à la surface des corps transparents, je remarquai que, des quatre équations comprises dans les formules auxquelles j'étais parvenu, trois étaient déjà vérifiées et conformes à toutes les observations connues. Or il se trouve heureusement que la quatrième équation, la seule dont la comparaison avec l'expérience restât encore à faire, est vérifiée à son tour par le phénomène des anneaux colorés. En effet, concevons que la surface extérieure ou intérieure d'une lame d'air ou d'un corps transparent quelconque, en réfléchissant un rayon polarisé parallèlement ou perpendicu-

lairement au plan d'incidence, fasse varier les plus grandes valeurs des déplacements moléculaires dans le rapport de 1 à Θ, et nommons Θ', Θ'', ce que devient le rapport Θ, quand on suppose le rayon non plus réfléchi, mais réfracté, et passant de l'extérieur à l'intérieur de la lame ou de l'intérieur à l'extérieur. Soit d'ailleurs I le déplacement absolu et maximum d'une molécule d'éther dans le rayon incident. Si l'épaisseur de la plaque est un multiple de l'épaisseur des ondes lumineuses, les diverses réflexions, en nombre infini, qui seront produites, l'une par la surface extérieure, les autres par la surface intérieure de la lame mince, ramèneront vers l'œil de l'observateur une infinité de rayons, et de la composition de ces rayons naîtra un rayon résultant dans lequel le déplacement maximum aura pour mesure, comme on sait, le produit

$$\Theta I(1-\Theta'\Theta''-\Theta^2\Theta'\Theta''-\text{etc.})=\Theta I\left(1-\frac{\Theta'\Theta''}{1-\Theta^2}\right).$$

» Pour que ce produit s'évanouisse, et que, dans le phénomène des anneaux colorés, la tache obscure du centre présente le noir foncé, il faudra que l'on ait

(1) $$\Theta'\Theta''=1-\Theta^2.$$

» Or cette condition sera effectivement remplie, si l'on adopte, pour l'intensité de la lumière réfractée, la valeur que donnent les formules ci-dessus mentionnées. Il y a plus, la condition (1) fournit immédiatement les deux équations inscrites sous les n°s 15 et 16 dans ma lettre sur la réfraction et la réflexion que produisent les corps transparents; car, si l'on nomme τ l'angle d'incidence, et τ' l'angle de réfraction, on aura

$$\Theta^2=\left[\frac{\sin(\tau-\tau')}{\sin(\tau+\tau')}\right]^2,\quad \text{ou}\quad \Theta^2=\left[\frac{\sin(\tau-\tau')\cos(\tau+\tau')}{\sin(\tau+\tau')\cos(\tau-\tau')}\right]^2,$$

suivant que le rayon incident sera polarisé parallèlement ou perpendiculairement au plan d'incidence, et l'on tirera de la formule (1), dans le premier cas,

$$\Theta'\Theta''=\frac{\sin 2\tau.\sin 2\tau'}{\sin^2(\tau+\tau')},$$

dans le second cas,

$$\Theta'\Theta''=\frac{\sin 2\tau.\sin 2\tau'}{\sin^2(\tau+\tau').\cos^2(\tau-\tau')}.$$

» Au reste, j'ai aussi obtenu des formules générales pour la réflexion qui s'opère à la surface des corps opaques, particulièrement des métaux, et ces formules s'accordent parfaitement avec l'expérience, comme je vous

l'expliquerai plus en détail, lorsque le temps dont je pourrai disposer, me permettra d'entrer à ce sujet dans quelques développements.

» Si l'écran par lequel on suppose la lumière interceptée dans le plan des yz ne laissait passer les rayons lumineux que dans l'intervalle compris entre les limites $y=y_0$, $y=y_1$, en sorte que l'observateur placé du côté des x positives, reçût la lumière par une ouverture dont la largeur fût y_1-y_0, la formule (2) (de la lettre précédente) devrait être remplacée par la suivante

$$(d) \qquad y=\left(\frac{1}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \mathrm{I} \int_{\frac{k^{\frac{1}{2}}(y-y_1)}{\sqrt{2x}}}^{\frac{k^{\frac{1}{2}}(y-y_0)}{\sqrt{2x}}} \cos\left(kx+\lambda-st-\frac{\pi}{4}+\alpha^2\right) d\alpha.$$

L'équation (d) elle-même fournit seulement une valeur approchée de y, et se déduit de formules générales et rigoureuses qui représentent le rayon diffracté, quelle que soit la direction du rayon incident, et quelles que soient les directions des vibrations moléculaires dans ce même rayon. Ces formules, en donnant les lois de la diffraction, montrent, par exemple, que si le rayon incident est polarisé dans un certain plan, le rayon diffracté restera toujours polarisé dans ce même plan. »

ASTRONOMIE. — *Note de* M. PLANA *sur la page* 135 *du premier volume de sa Théorie de la Lune.*

« L'expression de R à laquelle je suis arrivé dans cette page, donne $\mathrm{R}=0$, soit à l'égard des termes multipliés par m^2, soit à l'égard des termes multipliés par m^3, qui affectent l'argument $2gt-2ct$. En calculant cette valeur de R, j'ai omis les termes de l'ordre du carré de $\delta\varpi$ et $\delta\theta$, parce qu'ils se détruisent. En effet, la fonction $\cos[2mt'-2(1-c)t-2\delta\varpi]$ donne en la développant

$$\cos[2mt'-2(1-c)t]+2\delta\varpi \sin[2mt'-2(1-c)t]-2(\delta\varpi)^2\cos[2mt'-2(1-c)t].$$

Or, en prenant

$$(\delta\varpi)^2=\frac{2\mathrm{PL}m^4\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}\sin(2gt-2ct)\sin[2mt-2(1-c)t],$$

on contracte l'obligation de prendre

$$\delta\varpi=\frac{2\mathrm{L}m^2\delta'\varpi}{m+c-1}\cos[2mt-2(1-c)t]$$
$$=\frac{-2\mathrm{PL}m^4\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}\sin(2gt+2ct)\cos[2mt-2(1-c)t];$$

ce qui donne

$$\cos[2mt'-2(1-c)t-2\delta\varpi]=\cos[2mt'-2(1-c)t]$$
$$\frac{-4PLm^4\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}\sin(2gt-2ct)\cos[2mt+2mt'].$$

» La considération du second terme de cette expression étant inutile à l'objet actuel, on peut réduire la fonction $\cos[2mt'-2(1-c)t-2\delta\varpi]$ à ces deux termes :

$$\cos[2mt'-2(1-c)t-2\delta\varpi]=\cos[2mt'-2(1-c)t]+2\delta\varpi\sin[2mt'-2(1-c)t],$$

et regarder la fonction $\delta\varpi$ comme composée des seuls termes obtenus par la première approximation.

» Voilà pourquoi j'ai établi cette équation dans la page 133. Mais en exécutant le produit

$$m^2L(e+\delta e)^2\,2\delta\varpi\sin[2mt'-2(1-c)t],$$

j'ai employé, par méprise, la valeur de $\delta\varpi$ qui appartient à la seconde approximation, au lieu de prendre

$$\delta\varpi=-\frac{m^2L}{m+c-1}\sin[2mt'-2(1-c)t]-\frac{m^2P\gamma^2}{g-c}\sin(2gt-2ct);$$

c'est-à-dire le résultat de cette première approximation.

» En redressant cette faute de calcul, je trouve

$$m^2L(e+\delta e)^2\,2\delta\varpi\sin[2mt'-2(1-c)t]$$
$$=\frac{4PL^2m^6e^2\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}\sin[2mt'-2(1-c)t]\sin[2gt-2ct-2mt+2(1-c)t]$$
$$=-\frac{2PL^2m^6e^2\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}\cos[2gt-2ct-2mt+2mt'].$$

» En substituant ce résultat à celui qu'on voit dans la page 133, on aura

$$Lm^2e^2\cos(2mt'-2\pi)=\frac{-2PL^2m^6e^2\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}\left\{\begin{array}{l}\cos[2gt-2ct+2mt-2mt']\\+\cos[2gt-2ct-2mt+2mt']\end{array}\right\}.$$

» Par un motif tout-à-fait semblable il faut, dans la page 134, remplacer la valeur de

$$2L'm^2(\gamma-\delta\gamma)^2\delta\theta\sin[2mt'+2(1-g)t],$$

par celle-ci,

$$\frac{4PL'm^6e^2\gamma^2}{(m+g-1)(g-c)}\sin[2mt'-2(1-g)t]\sin[2gt-2ct+2mt-2(1-g)t]$$
$$=\frac{2PL'^2m^6e^2\gamma^2}{(m+g-1)(g-c)}\cos[2gt-2ct+2mt-2mt'].$$

Alors, on a

$$Lm^2\gamma^2\cos(2mt'-2\theta)=\frac{2PL'^2m^5e^2\gamma^2}{(m+g-1)(g-c)}\left\{\begin{array}{l}\cos[2gt-2ct-2mt+2mt']\\+\cos[2gt-2ct+2mt-2mt']\end{array}\right\},$$

et par conséquent

$$R=\left(1+\frac{2Hm^2-2H'm^2}{g-c}\right)Pm^4e^2\gamma^2\cos(2g-2c)t$$
$$\frac{-2.PL^2.m^6e^2\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)}\left\{\cos[2gt-2ct+2mt-2mt']+\cos[2gt-2ct-2mt+2mt']\right\}$$
$$\frac{+2.PL'^2.m^6e^2\gamma^2}{(m+g-1)(g-c)}\left\{\cos[2gt-2ct+2mt-2mt']+\cos[2gt-2ct-2mt+2mt']\right\}$$

au lieu de la valeur de R posée dans la page 135.

» Actuellement, si l'on fait ici $t=t'$, on aura

$$R=-\frac{2m^6Pe^2\gamma^2}{g-c}\left\{\frac{L^2}{m+c-1}-\frac{L'^2}{m+g-1}\right\}\cos(2gt-2ct)=\frac{135}{32}m^3e^2\gamma^2\cos(2g-2c)t.$$

De sorte que cette valeur de R ne donne pas $R=0$ à l'égard des termes multipliés par m^3.

» Dans le numéro 11 des *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences* pour l'année 1836, M. *de Pontécoulant* obtient pour R une valeur où les coefficients numériques de

$$\frac{-PL^2m^6e^2\gamma^2}{(m+c-1)(g-c)},\quad \frac{+PL'^2m^6e^2\gamma^2}{(m+g-1)(g-c)}$$

sont égaux à l'*unité*, tandis que moi je trouve le nombre *deux*. Il paraît que M. *de Pontécoulant* omet la partie

$$(A)\ldots+\frac{2Pm^4e^2\gamma^2}{g-c}\cos(2gt-2ct)\left\{L\cos(2mt'-2\varpi-2\delta\varpi)-L'\cos(2mt'-2\theta-2\delta\theta)\right\}$$

qui entre dans son expression de R. Et cependant il suffit de développer $\cos(2mt'-2\varpi-2\delta\varpi)$, $\cos(2mt'-2\theta-2\delta\theta)$, pour avoir les termes qui doublent son coefficient numérique. En effet, on a alors, au lieu de la fonction (A),

$$(A')\ldots+\frac{4Pm^4e^2\gamma^2}{g-c}\cos(2gt-2ct)\left\{L\delta\varpi\sin[2mt'-2(1-c)t]-L'\delta\theta\sin[2mt'-2(1-g)t]\right\}.$$

Donc en faisant

$$\delta\varpi=\frac{-m^2L}{m-c-1}\sin[2mt-2(1-c)t];\quad \delta\theta=\frac{-m^2L'}{m+g-1}\sin[2mt-2(1-g)t],$$

la fonction (A') donnera

$$\frac{-L'^2P.m^6e^2\gamma^2}{(g-c)(m+c-1)}\left\{\cos[2gt-2ct+2mt-2mt']+\cos[2gt-2ct-2mt+2mt']\right\}$$
$$\frac{+L^2P.m^6e^2\gamma^2}{(g-c)(m+g-1)}\left\{\cos[2gt-2ct+2mt-2mt']+\cos[2gt-2ct-2mt+2mt']\right\}.$$

En ajoutant cette partie à la valeur de R trouvée par M. *de Pontécoulant*, on la fait coïncider avec celle que je viens de trouver. »

RAPPORTS.

CHIMIE. — *Rapport sur un mémoire de M. le docteur* PALLAS, *intitulé :* Nouvelles recherches sur le sucre et le parenchyme de la tige de maïs.

(Commissaires, MM. Deyeux, Biot et Robiquet rapporteur.)

« Dans un premier mémoire adressé en 1834 à l'Académie des Sciences, M. le docteur Pallas annonce être parvenu à extraire de la tige de maïs de petites quantités de sucre cristallisé, en tout semblable à celui que fournit *l'arundo saccharifera*, et il fait concevoir l'espérance d'obtenir, en opérant sur une plus grande échelle et à l'aide des meilleurs procédés mis en usage aujourd'hui, une quantité assez notable de sucre pour que l'exploitation en devienne avantageuse. L'Académie, sur la proposition qui lui en fut faite par la commission chargée d'examiner ce mémoire, engagea l'auteur à poursuivre ses expériences et à leur donner tout le soin exigé par leur importance. M. le docteur Pallas, pour répondre au désir de l'Académie, s'est livré à de nouvelles recherches, et il a envoyé vers la fin de 1835, un deuxième mémoire avec quelques échantillons assez minimes de sucre brut, de mélasse et de papier d'emballage fait avec le résidu de la plante (1).

» M. Pallas, dans ce deuxième mémoire, fait connaître avec détail les nouvelles expériences qu'il a entreprises et qui confirment pleinement ce qu'il avait annoncé d'abord. Chargé conjointement avec MM. Deyeux et Biot de rendre compte de ce mémoire, je viens exposer les résultats auxquels M. Pallas dit être parvenu et qui peuvent se résumer ainsi.

---

(1). Ces échantillons de sucre ont suffi cependant à vos commissaires pour constater l'identité avec le sucre de cannes, et M. Biot a bien voulu les soumettre devant nous aux épreuves de la polarisation et il en a consigné les intéressants résultats dans une note qui se trouve annexée à ce rapport.

» 1°. La tige du maïs ne contient avant la floraison que peu ou point de sucre.

» 2°. A l'époque de la floraison, on peut déjà extraire de cette plante des traces de sucre cristallisé.

» 3°. Cette même tige exploitée de 20 à 25 jours après la floraison et lorsque le grain est encore lactescent, renferme près de 1 pour cent de sucre cristallisable.

» 4°. Plus tard encore, c'est-à-dire lorsque la graine est complétement mûre et qu'elle n'a plus besoin que de sécher pour être récoltée, la tige, qui est encore verdâtre à cette époque, fournit 2 pour cent de sucre brut et 4 pour cent de mélasse riche et d'un très bon goût.

» 5°. Enfin le résidu parenchymateux dont on a extrait la matière sucrée, peut être employé à la nourriture des bestiaux ou servir à la fabrication d'un papier d'emballage qu'on peut évaluer à 5 fr. les 50 kilogr.

» Ainsi, selon M. Pallas, la question scientifique serait tout-à-fait résolue, et la présence du sucre cristallisable dans la tige de maïs ne saurait être révoquée en doute. Il ne resterait donc plus que la question industrielle à examiner, pour savoir si réellement on peut tirer des avantages de cette exploitation faite en grand.

» Nous devons faire remarquer que bon nombre d'auteurs se sont occupés avant M. Pallas de cette même recherche, et il ne manque point de les citer lui-même; mais il fait observer qu'ils n'étaient parvenus, pour la plupart, qu'à obtenir des sirops d'une saveur sucrée plus ou moins franche, mais dépourvus de sucre cristallisable. Cependant il ajoute, d'après Parmentier, que Bonrepos est cité dans la *Flore de Toulouse* en 1783 ou 4, comme ayant extrait du maïs une assez grande quantité de sucre cristallisé pour en faire un pain d'un gros volume; mais Parmentier, dit M. Pallas, ne donna aucun détail sur le procédé suivi par l'auteur et il déclara même, d'après ses propres expériences, que le sucre contenu dans le maïs n'était pas susceptible de cristalliser; ce qui remettait tout en question.

» Le docteur Nairhold, de Gratz, en Basse-Styrie, est aussi du nombre de ceux que signale M. Pallas comme ayant extrait du sucre cristallisé de la tige de maïs, également récoltée après la maturité du fruit; mais le procédé indiqué par cet auteur était compliqué et d'une difficile exécution. Nous devons ajouter que le professeur Burger paraît avoir fait des expériences très précises à cet égard, car on trouve, dans le *Bulletin de pharmacie pour* 1811, un article extrait de *la Revue britannique*, où l'on trouve d'utiles renseignements à cet égard.

» Ainsi la présence du sucre cristallisable dans le suc de la tige de maïs a été démontrée par plusieurs auteurs, et M. Pallas est loin de le contester; mais il pense être parvenu à rendre cette extraction plus facile et plus avantageuse en se servant de procédés plus simples et mieux entendus; et surtout en ne récoltant la plante qu'à l'époque où le fruit est arrivé à complète maturité, époque qui, selon M. Pallas, coïncide heureusement avec celle où le sucre cristallisable est en plus grande proportion dans la tige. C'est principalement sur ce point que M. Pallas établit tout le mérite de ses observations et de sa méthode; en effet, le docteur Nairhold est le seul qui ait conseillé, comme M. Pallas, de prendre la tige après la maturité du fruit; les autres, et plus particulièrement le professeur Burger, disent positivement qu'à cette époque le sucre cristallisable est presque entièrement disparu; voici comment il s'explique à cet égard, dans le mémoire déjà cité.

« Dans toutes les périodes de la croissance du maïs, le suc exprimé des » tiges de cette plante est doux; mais avant l'époque de la floraison, cette » saveur est sensiblement herbacée; c'est lorsque la plante a pris tout son » accroissement, et que la fleur est formée, que le suc se trouve en plus » grande abondance, le plus doux, sans saveur étrangère. Quand ensuite » le grain se forme, la plus grande partie de la matière sucrée disparaît; et » lorsque les épis sont mûrs, le suc des tiges, moins abondant, est devenu » moins sucré, plus salin. » Plus loin, le même auteur ajoute : « Il semble, » au premier aspect, qu'il soit plus avantageux de recueillir d'abord la » graine mûre, et d'employer ensuite les tiges pour faire le sirop; mais » des expériences comparatives prouvent le contraire, car les tiges cueillies » au moment de la floraison fournissent trois fois plus d'un suc plus sucré » que celles qui ont porté le grain jusque après sa maturité. » M. Burger donne un tableau comparatif du produit brut par les deux méthodes. Enfin, dans un autre passage, M. Burger dit que « pour obtenir beaucoup » de sucre bien cristallisable, et le moins mêlé de mucilage, il faut semer » le maïs dans un terrain sec, léger, bien exposé au soleil, et aisément » pénétrable par ses rayons. »

» D'un autre côté, l'un des membres de cette Académie, M. Biot, a démontré (1), par les expériences délicates de la polarisation circulaire, que dans les graminées, à partir de la fécondation, le sucre passait de la tige dans l'épi pour servir d'aliment au fruit.

» On le voit donc, ce point de controverse mérite toute l'attention de

(1) Mémoire lu à l'Académie des Sciences le 1er juillet 1833.

ceux qui voudraient répéter ces expériences, et ils auront à examiner si la *saccharification* ne marche pas plus rapidement dans telle localité que dans telle autre, comme on serait tenté de le croire d'après la divergence des opinions; et, fût-il certain, comme le prétend M. Burger, que la culture du maïs serait encore avantageuse, alors même qu'elle ne serait entreprise que dans l'unique intention d'obtenir du sucre; il n'en est pas moins évident que le succès serait bien moins douteux, si l'on pouvait également récolter le grain, comme l'affirme M. Pallas.

» Ainsi, vos commissaires pensent que M. Pallas a fait une chose bonne et utile en démontrant de nouveau qu'on peut extraire de la tige de maïs, et par des procédés qu'il a simplifiés, du sucre cristallisable, sans que cela nuise, du moins pour certaines localités, à la récolte du grain; ils estiment aussi que le travail de M. Pallas mérite les encouragements de l'Académie, et que ce chimiste doit être invité à le publier, afin que ses expériences puissent être répétées sur plusieurs points de la France, et qu'on sache définitivement si les résultats qu'il a obtenus sont constants en tous lieux, et s'ils offrent assez d'avantages pour mériter l'exploitation. »

Examen comparatif du sucre de maïs et du sucre de betterave, soumis aux épreuves de la polarisation circulaire; par M. Biot.

« Deux des échantillons envoyés à l'Académie par M. Pallas, ont été soumis aux épreuves de la polarisation, afin de constater la nature du sucre qu'ils renfermaient.

» Le premier que nous appellerons pour abréger n° 1, était indiqué comme extrait du maïs avant la maturité des grains, mais, sans doute, après leur formation. Il paraissait, à l'état brut, de couleur très brune; et sa solution dans l'eau aurait été trop peu transparente pour être observée immédiatement. Nous l'avons décoloré par filtration à travers du charbon animal; alors il a dévié vers la droite les plans de polarisation des rayons lumineux. En ajoutant à la dissolution environ $\frac{1}{9}$ de son volume d'acide sulfurique limpide, et portant le tout à une température d'environ 60° cent., le sens de la déviation s'est interverti; elle a passé à gauche; et sa nouvelle valeur s'est trouvée être un peu moindre que $\frac{4}{10}$ de ce qu'elle était précédemment. Le sens et la proportion de cette inversion, conviennent à du sucre de cannes presque pur.

» L'échantillon n° 2 était indiqué comme ayant subi l'opération du terrage par l'alcool. Il était de couleur jaunâtre; et sa solution, quoique fortement colorée, a pu être observée immédiatement. C'est pourquoi nous l'avons

soumise à des épreuves un peu plus délicates, dans lesquelles nous l'avons traité comparativement avec du sucre de betteraves terré, à peu près de même nuance, provenant de la fabrique de M. Lemaire, à Contres, département du Cher. Nous plaçons ici, en regard, les tableaux des résultats obtenus, et nous comparons ceux-ci à la table des rotations du sucre de cannes pur, imprimée dans le tome XIII des *Mémoires de l'Académie*, page 125.

Sucre n° 1 envoyé par M. Pallas.

» Poids du sucre employé... $19^g,132$
» Eau distillée. 147,893

» La dissolution est passée dans un filtre de papier pesant $2^g,062$. Le filtrage est très lent et difficile, comme s'il était retardé par le mélange d'une matière visqueuse; et la dissolution filtrée elle-même, outre sa forte coloration, n'offre pas une parfaite limpidité. Le filtre bien lavé et séché ensuite, se trouve peser $2^g,195$, ce qui donne $0^g,132$ pour le poids des matières étrangères non solubles. Ceci retranché de $19^g,132$, donne le poids total du sucre dissous............ $18^g,000$
et la proportion de ce sucre dans l'unité de poids de la solution $\frac{18}{18+147,893}$ ou....... 0,1085
la densité de la solution observée s'est trouvée être........ 1,04372
et déjà on peut voir dans le tableau cité qu'elle convient exactement à une solution de sucre de cannes où la proportion de ce sucre serait 0,10744.

» La dissolution a été observée dans un tube dont la longueur était $265^{mm},65$. Elle y paraissait d'un rouge orangé; elle agissait sur la lumière polarisée, et déviait ses plans de polarisation vers la droite d'une quantité qui, sous cette épaisseur, était $18°,44$, sans qu'on y pût distinguer des variations de couleur bien distinctes dans les divers azimuths. La teinte foncée de cette solution éteignait trop de lumière pour qu'il fût possible de l'observer à tra-

Sucre de betteraves terré.

» Poids du sucre employé... $30^g,650$
» Eau distillée............ 173,270

» La dissolution est passée dans un filtre de papier pesant $2^g,155$. Le filtrage est aisé, rapide, et la solution filtrée est complétement limpide, quoique colorée. Le filtre, bien lavé et séché ensuite, se trouve peser $2^g,250$, ce qui donne $0^g,095$ pour le poids des matières étrangères non solubles. Ceci retranché de $30^g,620$, donne le poids réel du sucre employé.......... $30^g,527$
et la proportion de ce sucre dans l'unité de poids de la solution $\frac{30^g,527}{30^g,527+173,70}$ ou........ 0,14979
la densité de la solution observée a été,.................. 1,06174
et l'on peut voir par le tableau cité qu'elle convient exactement à une solution de sucre de cannes où la proportion de ce sucre serait 0,14948.

» La dissolution a été observée dans un tube dont la longueur était $264^{mm},65$. Elle y paraissait d'un rouge clair; mais sa limpidité permettait de l'observer à travers le verre rouge d'épreuve. La déviation déterminée ainsi s'est trouvée être $22°,78$ vers la droite; et conséquemment, à travers un tube de 160 millim., elle se serait réduite à $22°,78.\frac{160}{264,65}$ ou $13°,7721$, d'après la loi de proportionnalité. Or, en effet, la table de rotations donne $14°,058$ pour la déviation qui convient à une solution de sucre de cannes pur, où la proportion du sucre

vers un verre rouge; mais on amène les résultats au même terme en réduisant la déviation observée dans la proportion des rotations du rouge orangé et du rouge transmis par le verre d'épreuve, proportion qui est $\frac{1841}{2048}$ ou à très peu près $\frac{9}{10}$. La déviation observée se trouve ainsi rabaissée à 16°,596 pour une épaisseur de 265^mm,65; de sorte que, dans un tube de 160 millimètres, longueur pour laquelle la table de rotations est calculée, elle serait proportionnellement $16°,596 . \frac{160}{265,65}$ ou 9°,9957. Or, en effet, la table indique 10°,01 pour la déviation produite par une solution de sucre de cannes pur, où la proportion du sucre est 0,1085. serait 0,14979. La différence exacte de ces résultats ne pourrait être constatée que par des observations plus nombreuses que nous n'en avons pu faire, et sur des tubes plus longs que ceux que la coloration des solutions nous a contraints d'employer.

» Il restait à essayer l'influence des acides sur ces deux espèces de sucre. Nous rapportons le tableau des résultats sous la même forme que précédemment.

» Pour cela, on a pris de la solution n° 2 un volume égal à........ 50 cent. cub.
on y a joint acide sulfurique pur à 66°.............. 3

Volume total.... 53

» On a porté le mélange à la température de 65° au moyen d'un bain marie, puis on l'a laissé refroidir et on l'a observé dans un tube de 272^mm,65; il y paraissait d'un rouge foncé. L'action déviante sur la lumière polarisée s'est alors trouvée intervertie, et s'est exercée vers la gauche. La déviation observée immédiatement a été de 5°. Il faut la multiplier par $\frac{53}{50}$ pour la ramener au volume primitif, ce qui la porte à 5°,186; mais il faut en retrancher $\frac{1}{39}$ pour ramener la rotation à la longueur primitive 265^m,65, ce qui la réduit à 5°,053. La couleur dans le tube étant d'un rouge très foncé, on n'a pas pu

» On a pris de la solution du sucre de betterave présentement observé un volume égal à.................. 60 cent. cub.
On y a ajouté,

Acide sulfurique pur à 66°. 5

Somme.......... 65

» Le mélange a été porté à 65°, au moyen d'un bain marie. Refroidi, on l'a observé dans un tube dont la longueur était 269,65; la déviation était intervertie et portée à gauche Vue à travers le verre rouge, elle s'est trouvée de 7°,47. Il faut la multiplier par $\frac{65}{60}$ ou y ajouter $\frac{1}{12}$, pour la ramener au volume primitif dans cette même épaisseur, ce qui la porte à 8°,112; puis il faut la multiplier encore par $\frac{264,65}{269,65}$, ou en retrancher $\frac{1}{67}$ pour la ramener à l'épaisseur primitive, ce qui la réduit définitivement

l'observer à travers le verre rouge. Maintenant si l'on prend la rotation primitive, laquelle était réduite au rouge, 16°,596, et qu'on la multiplie par $\frac{4}{10}$, le produit 6°,64 exprimera la rotation intervertie qui aurait été produite dans une solution pareille de sucre de cannes pur; d'où l'on voit que celui-ci devait probablement contenir quelque peu de matière d'une nature différente, ce qui a été reconnu aussi pour d'autres graminées, et ce qui l'était spécialement dans le cas actuel par l'extrême difficulté des filtrations.

à 8°,091. Maintenant, si l'on prend la rotation primitive 22°,78, et qu'on la multiplie par $\frac{4}{10}$, le produit 9°,112 exprimera la rotation intervertie qu'aurait présenté une dissolution de sucre de cannes pur; d'où l'on voit qu'ici encore un raffinage ultérieur serait nécessaire pour atteindre l'égalité : ce qu'il était aisé de prévoir d'ailleurs, puisque l'échantillon employé n'était qu'un simple sucre terré sans clairçage, de la qualité désignée dans le commerce sous le nom de *bonne quatrième*.

» Si l'on avait voulu atteindre une complète rigueur dans les calculs qui précèdent, il aurait fallu tenir compte des changements de volume opérés par le mélange de l'acide et par le chauffage, à l'aide de mesures, de poids et non de volumes. Mais nous ne voulions ici que constater les propriétés distinctives du sucre observé, et non en faire une analyse quantitative. Il aurait mieux valu aussi opérer l'inversion de la rotation à froid, comme on le peut faire en employant l'acide paratartrique. Mais les expériences que l'un de nous a entreprises, pour déterminer les dosages, peut-être aussi les températures nécessaires dans cette opération, afin d'obtenir l'inversion complète, ne sont pas encore terminées. En attendant, nous avons pensé que les détails dans lesquels nous venons d'entrer, pourraient toujours donner une idée de ce genre de calculs, ainsi que des résultats auxquels il conduit. »

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action de l'acide sulfurique sur les huiles; par* M. E. Frémy.

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Robiquet.)

Les huiles que l'auteur a soumises principalement à ses expériences sont les huiles d'olive et d'amande douce; les résultats ayant été les mêmes pour les deux, ce qu'il dit de la première doit s'appliquer également à la seconde.

L'huile d'olive traitée par la moitié de son poids d'acide sulfurique

concentré, se transforme en trois acides que l'auteur nomme sulfo-stéarique, sulfo-margarique et sulfo-oléique; il y a de plus formation de glycérine qui se présente combinée avec l'acide sulfurique, formant ainsi de l'acide sulfo-glycérique.

L'acide sulfo-oléique est soluble dans l'eau et l'alcool; il ne cristallise pas; il possède une saveur très amère; sa dissolution aqueuse est décomposée par l'action de l'eau, lentement à la température ordinaire, mais instantanément à une température de 100°.

Les acides sulfo-stéarique et sulfo-margarique se décomposent par l'eau en acide sulfurique qui se régénère, et en deux acides gras nouveaux que l'auteur nomme hydro-stéarique et métamargarique.

L'acide hydro-stéarique est blanc, soluble dans l'alcool et l'éther et cristallisant alors en mamelons durs et grenus. Sa composition peut être représentée par celle de l'acide stéarique hydraté : il fond à 54°. Les hydro-stéarates de potasse, de soude et d'ammoniaque cristallisent dans l'alcool.

L'acide métamargarique est beaucoup moins soluble dans l'alcool que l'acide hydro-stéarique; il cristallise aussi en mamelons: il fond à 49°; cristallisé, il contient plus d'eau que l'acide margarique, mais dans les sels il a exactement la même composition que ce dernier; il est donc isomérique avec lui.

Les métamargarates de potasse, de soude et d'ammoniaque cristallisent aussi dans l'alcool. Le métamargarate d'ammoniaque est à peine soluble, même dans l'eau bouillante.

L'acide sulfo-oléique est décomposé par l'action de l'eau en acide sulfurique et en un acide que M. Frémy nomme hydroléique, parce que sa composition est représentée par celle de l'acide oléique hydraté.

Les hydroléates ressemblent beaucoup aux oléates.

L'acide hydroléique, soumis à l'action d'une chaleur modérée, se décompose en eau, en acide carbonique, puis en deux hydrogènes carbonés liquides, désignés par l'auteur sous le nom d'oléène et d'élaène. Ils ont tous les deux la même composition élémentaire que le gaz oléfiant; mais leur volume n'est pas le même.

L'oléène bout vers 55°, est très fluide, possède une odeur comme arsénicale; son volume est représenté par C^3H^6. Il se combine avec le chlore et forme un chlorure liquide.

L'élaène ne bout qu'à 108; il a une odeur plus pénétrante que l'oléène;

il brûle avec une flamme éclatante. Son volume est représenté par C^5H^{10}. Il se combine avec le chlore, et son chlorure est aussi liquide.

Tels sont, suivant M. Frémy, les produits auxquels l'acide sulfurique donne naissance en réagissant sur les huiles. L'auteur annonce, en terminant, qu'il s'occupe maintenant d'étendre ses recherches à l'action de l'acide sulfurique sur les autres corps gras.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Note sur les spongioles de la pomme de terre développées dans l'eau; par* M. P. LAURENT. (Pour faire suite aux recherches du même auteur *sur les spongioles de l'oignon et du narcisse tazetta.*)

(Commissaires, MM. de Mirbel, Richard et Ad. Brongniart.)

La note se réduit à l'explication de deux figures représentant ces spongioles vues sous un fort grossissement. La pomme de terre qui a servi aux observations de M. Laurent avait été coupée par un plan passant près d'un œil, et une de ses moitiés appliquée contre une des parois intérieures d'une caisse en verre remplie d'eau.

PHYSIOLOGIE. — *Expériences relatives à la vision; par madame* GRIFFITH (en anglais).

(Commissaires, MM. Arago et Dulong.)

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Extraits d'une lettre de* M. A. ERMAN, *de Berlin, à* M. Arago, *sur les lignes d'égale déclinaison magnétique; sur la hauteur au-dessus de la mer de divers volcans du Kamtchatka; sur la hauteur des neiges perpétuelles dans la même contrée; sur la différence de niveau entre la mer Baltique et la mer Caspienne.*

« Tous les lieux de l'Europe et de l'Asie où la boussole est sans déclinaison appartiennent, dit M. *Erman*, à une même courbe *continue* dont j'ai déterminé les points d'intersection avec les méridiens compris entre le 56e et le 149e degré de longitude orientale. »

La carte destinée à faire connaître la position et la forme de la courbe en question, fera partie du second volume du *Voyage* que M. Erman publie en ce moment.

Positions et hauteurs de quelques points.

	Longit. orient. comptée de Paris.	Latitude nord.	Hauteur au-dessus de la mer.
Le sommet du volcan de Klintschewsk.	158° 19′ 48″	56° 4′ 18″	2465ᵀ = 4804 mèt.
Le sommet du volcan de Tolbatschinsk.	157. 40. 8	55. 51. 26	1300 = 2534
Le sommet du volcan de Schiveloutsch.	«	«	1649 = 3214
Les neiges perpétuelles	158	57	830 = 1618

Le Klutschewsk est le point le plus haut de la péninsule du *Kamtchatka*. Pendant que M. Erman en déterminait la hauteur, le volcan rejetait par son cratère, situé à la cime, des courants de lave, des scories, des cendres et de la vapeur d'eau.

On soupçonnait depuis long-temps que les eaux de la mer Caspienne étaient moins élevées que celles de la Méditerranée ou de l'Océan, lorsqu'en 1814 MM. Engelhardt et Parrot essayèrent, à l'aide du baromètre, de déterminer la valeur réelle de cette singulière différence de niveau.

La moyenne de trois déterminations distinctes se trouva être de 302 pieds (98 mètres). Depuis, s'il faut en croire quelques personnes, M. Parrot a lui-même jeté des doutes sérieux sur les résultats de ses opérations de 1814.

M. Erman a donc fait une chose utile en répandant quelques nouvelles lumières sur cette question.

Sept années d'observations barométriques de Kasan, comparées à sept années d'observations correspondantes de Dantzig, donnent pour la hauteur du baromètre de la première de ces villes au-dessus du niveau de la Baltique. . . . . 16ᵗ,3 = 31ᵐ,8. Ce résultat est confirmé par six années d'observations de *Mitau*. De là M. Erman déduit, à l'aide d'un nivellement, que :

La hauteur de l'embouchure de la Kasanka dans le Volga, au-dessus du niveau de la mer Baltique, n'est que de. . . . . 4ᵗ,5 = 8ᵐ,8.

Ainsi, pour que les niveaux de la Baltique et de la mer Caspienne coïncidassent, il faudrait que dans l'étendue de 205 milles d'Allemagne compris entre Kasan et *Astrakan* sur la Caspienne, la pente du fleuve ne fût que de 8ᵐ,8 mètres, ce qui semble complétement inadmissible.

La pente du Volga entre *Torjok* et Kasan, dans une étendue de 155 milles,

a été mesurée. En supposant que dans le restant de la course du fleuve elle suive la même loi, M. Erman porte *la dépression de la mer Caspienne au-dessous de la Baltique*, à $43^t = 84^m$. MM. Engelhardt et Parrot avaient jadis trouvé 98 mètres.

OPTIQUE. — *Double réfraction du verre ordinaire.*

En plaçant sur une même ligne quatre prismes de verre qui étaient comprimés entre deux mâchoires de fer, Fresnel parvint jadis à y faire naître la double réfraction et à la rendre sensible à l'œil nu. Quel changement s'était-il opéré dans la matière vitreuse? Un rapprochement des molécules *dans le sens de la compression*, et rien de plus.

Un changement de densité analogue naît dans le verre quand on le trempe, c'est-à-dire en d'autres termes, lorsque après l'avoir fortement échauffé on le réfroidit tout-à-coup en le plongeant dans un liquide. Le verre trempé semble donc propre à reproduire l'appareil de Fresnel, et c'est, en effet, ce à quoi M. *Guérard*, docteur en médecine, est arrivé. Quatre prismes de 90° chacun, taillés dans le même sens sur une plaque de verre trempée, ont donné une double réfraction sensible. Ces prismes étaient disposés comme les quatre prismes comprimés de Fresnel, et achromatisés aussi avec d'autres prismes de verre ordinaire.

M. Guérard s'est assuré que les deux images fournies par son système, sont polarisées rectangulairement, et que le verre trempé possède la double réfraction négative.

AGRONOMIE. — *Notice sur différents essais faits pour introduire aux États-Unis la culture de la vigne et celle de l'olivier; par* M. LAKANAL.

M. Lakanal a habité successivement comme propriétaire-planteur plusieurs des états de l'Union, le Kentucky, le Tenessée, l'Ohio, l'Alabama : parmi les diverses cultures qui l'ont occupé, celle de la vigne et de l'olivier ont été long-temps pour lui un objet de prédilection. Il avait apporté de France un grand nombre d'espèces de vignes provenant la plupart de la pépinière du Luxembourg, et les principales variétés d'olivier connues dans nos départements du midi. Il a essayé tous les sols, toutes les expositions, varié de toutes les manières les amendements, les engrais, le travail donné à la terre, l'époque de la taille, etc., ses soins ont toujours été sans succès; les tentatives faites par plusieurs agriculteurs habiles et persévérants ont également échoué, et M. Lakanal est maintenant convaincu

que le sol des États-Unis, malgré sa vaste étendue, ne possédera jamais ni l'une ni l'autre de ces deux cultures.

Tout ce qui a été publié en France sur la prospérité de la vigne aux États-Unis, soit dans l'état du Missouri, soit dans les *barrens* ou prairies du Kentucky, est suivant M. Lakanal, complétement dénué de fondement, et ce qu'on a dit de l'établissement formé dans l'état d'Indiana par la colonie suisse de Vevai n'est pas plus exact. Cet établissement, commencé au moyen d'une souscription de 50,000 francs qui avait été promptement remplie, n'a pu se soutenir malgré le zèle et l'intelligence des personnes chargées de le diriger; depuis quinze ans il n'existe plus. Quelques particuliers, il est vrai, soit dans les environs de Vevay, soit de l'autre côté de l'Ohio, dans le Kentucky, ont encore quelques champs de vigne et font un peu de vin; mais ce vin est âpre, tourne promptement à l'aigre, et l'on est obligé de l'édulcorer avec du miel ou de la mélasse.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Recherches sur la disposition des plumes chez les oiseaux et sur les muscles destinés à mouvoir ces plumes;* *par* M. JACQUEMIN.

Dans une précédente lettre l'auteur avait considéré la mode d'implantation des plumes à la face supérieure du corps; cette fois il s'occupe de la face inférieure; il décrit aussi les écailles cornées qui recouvrent les pieds, enfin il indique les différents muscles qui servent au mouvement des plumes. Ces muscles suivant lui sont au nombre de quinze, dont cinq occupent la face supérieure du corps, deux la face inférieure, cinq le bras, un la jambe, deux la région de l'oreille.

OPTIQUE. — *Extrait d'une lettre de* M. TALBOT *à* M. ARAGO *sur les cristaux de borax.*

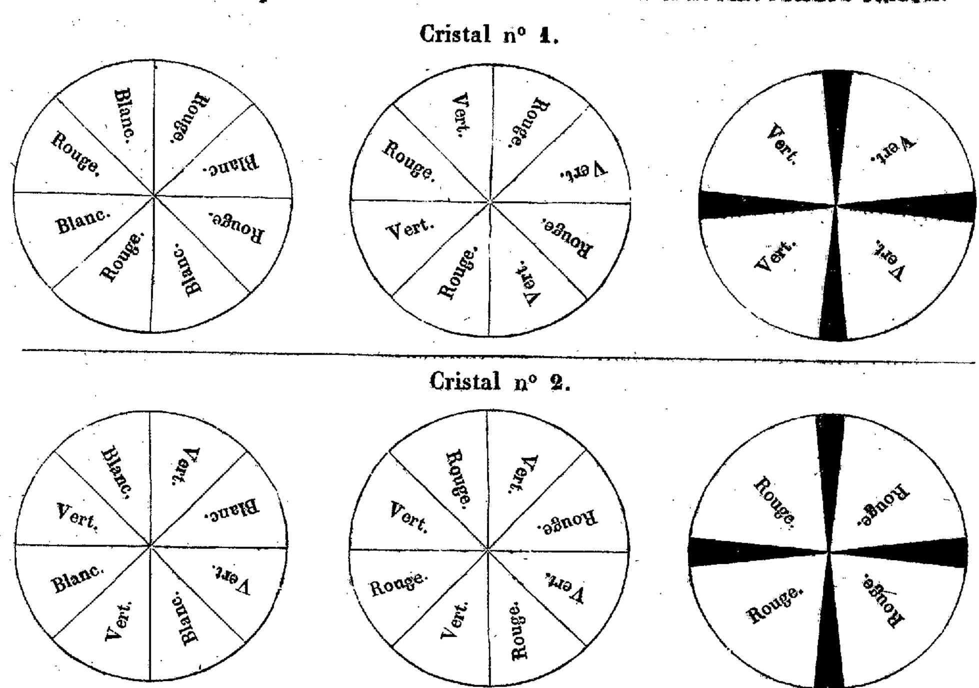
« Je vous prie de mettre sous les yeux de l'Académie, en cas que vous le jugiez convenable, le dessin que j'ai fait avec le microscope polarisant de quelques cristaux circulaires de borax.

» On voit plusieurs de ces cristaux à la fois, de diverses grandeurs, et diversement colorés. J'en ai représenté deux. Quant à leur origine, il me paraît que cela s'explique assez bien en supposant qu'ils se composent d'une infinité d'aiguilles qui rayonnent d'un point central. C'est une chose dont on voit assez souvent des exemples. Mais ce qu'il y a de particulier ici, c'est que le contact optique est tellement bien établi

entre ces aiguilles, qu'on ne peut pas les distinguer d'un disque circulaire mince et transparent comme le verre.

» Ces disques observés au microscope entre deux *polariseurs* (soit des tourmalines, soit des prismes-Nicol) offrent le phénomène que j'ai dessiné, et dont je désire qu'on cherche l'explication, n'en ayant pas trouvé une qui me satisfit.

» Les croix colorées qu'on voit sur les disques sont toutes parallèles entre elles, quelque grand que soit le nombre de ces cristaux qu'on aperçoive en même temps. C'est surtout ce fait dont il faudrait rendre raison. »



La première, la deuxième et la troisième figure dans les deux cristaux, correspondent respectivement à des angles de 0°, de 45° et de 90° dans ces positions des *polariseurs*.

MÉDECINE. — *Tubes destinés à recueillir et à conserver le virus vaccin.*

M. *Fiard*, dans un mémoire présenté au concours Montyon, avait décrit, sous le nom de *tube pneumatique*, un petit appareil qui, suivant lui, est plus propre à assurer la conservation du virus vaccin que les tubes employés précédemment dans le même but; aujourd'hui il annonce qu'afin de bien constater leur supériorité il a remis à M. Gaimard, au moment de

son départ pour l'Islande, une collection de tubes pneumatiques chargés de nouveau virus vaccin recueilli le 30 avril 1836, virus qui est seulement à sa cinquième transmission depuis le cow-pox primitif. L'essai des tubes n'est pas au reste l'unique but qu'il s'est proposé; il espère qu'en transportant un virus qui n'a perdu encore rien de son énergie primitive on réussira cette fois à propager la vaccine en Islande et en Groënland.

MÉCANIQUE. — *Emploi de l'air chaud comme force motrice.*

M. *Borchart*, ingénieur, écrit que l'idée d'employer l'air chaud comme moteur, émise par M. Burdin dans une note adressée à l'Académie (*voir* la séance du 18 avril) se trouve déjà dans un brevet d'invention demandé par M. Wronski, et qui a dû être ouvert au ministère du commerce, le 5 avril 1836. M. Borchart ajoute que dans le nouvel agent mécanique, qui forme l'objet principal du brevet en question, l'air est aussi comprimé avant d'être introduit dans le cylindre; cet air est ensuite échauffé fortement par un autre gaz à haute température, puis tous les deux agissent conjointement sur le piston, d'abord par la totalité de leurs forces et ensuite par leur détente commune.

Dans une nouvelle demande pour addition à ce brevet, l'auteur, poursuit M. Borchart, montre qu'en appliquant à l'air atmosphérique isolé ce principe de compression et d'échauffement, on n'obtient pas à beaucoup près des effets aussi puissants qu'en joignant à l'air atmosphérique la vapeur d'eau. M. Wronski, ajoute-t-il, a découvert que le maximum de la tension de la vapeur d'eau s'élève jusqu'à 9338 atmosphères, et que cette puissante tension n'exige pour être produite qu'une température de 650 degrés centigrades.

ASTRONOMIE. — *Dernières observations de la comète de Halley faites à Vienne. Extrait d'une lettre de* M. DARLU, *vice-président de la Société d'agriculture, sciences et arts de Meaux.*

« M. Charles de Littrow n'a pas cessé de suivre la comète depuis sa réapparition, autant que le lui a permis la sérénité du ciel, et ce n'est que le 7 avril qu'il l'a perdu de vue. L'observation du 7 n'était pas réduite encore au moment du départ de sa lettre (le 21 avril), mais j'ai sous les yeux son observation du 6 du même mois, formulée pour le temps moyen à Vienne, ainsi qu'il suit :

$$9^h\ 21'\ 33'',6 \begin{cases} 10^h\ 54'\ 10'',6 = \text{ascension droite.} \\ 17^\circ\ 46'\ 24'',4 = \text{déclinaison australe.} \end{cases}$$

» Ce n'est qu'au moyen des plus fortes lunettes que la comète, dont la lumière était très affaiblie, pouvait encore être aperçue. Sa nébulosité était à peine sensible; mais, proportionnellement, le noyau en était assez brillant. A compter du 7 avril, des recherches de plusieurs heures n'ont pu faire retrouver l'astre. »

L'état du ciel à Paris n'a pas permis d'obtenir d'observation après le 20 mars.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Fabrication du salpêtre.* M. Longchamp adresse à l'Académie une réclamation tendant à établir ses droits à la création d'une industrie qu'on présente aujourd'hui comme une conquête toute récente de la science, quoique depuis long-temps il l'ait fait connaître. Il rappelle que dans un mémoire sur l'*action mutuelle des sels*, publié en 1818 dans les *Annales de Physique et de Chimie*, il a donné le moyen d'obtenir le nitrate de potasse par la double décomposition du chlorure de potassium et du nitrate de soude, et a indiqué les proportions nécessaires pour que la décomposition soit complète. Dans le cours du même mémoire, il faisait remarquer que le chlorure de potassium produit par le travail du salpêtrier, pourrait être employé utilement à la décomposition du nitrate de soude.

« Ce que je réclame, dit M. Longchamp, ce n'est pas le mince avantage d'avoir le premier annoncé une décomposition réciproque de sels, mais bien d'avoir signalé une industrie qui se fonde sur cette décomposition. Je suis convaincu, dit-il en terminant sa lettre, qu'on pourrait fabriquer en France, avec les matériaux salpêtrés de la Touraine, du nitrate de soude qui, même sans le secours d'aucun droit, soutiendrait la concurrence avec celui qui nous vient du Chili, en admettant toutefois qu'on livrât aux salpêtriers le sulfate de soude affranchi de droits. »

PHYSIQUE. — *Courants électriques. Définition des expressions, quantité et intensité; par* M. PELTIER.

Depuis que les piles voltaïques ont reçu des dispositions variées, on sait que leurs effets sont modifiés d'une manière très différente par l'étendue et par le nombre des couples; de là l'idée naturelle de distinguer dans l'électricité du courant produit, d'une part la quantité, de l'autre l'intensité, la vitesse, termes un peu vagues, comme le remarque M. Peltier dans son mémoire. Le sens le plus précis que l'on puisse donner à ces expressions toutes puisées évidemment dans différentes

analogies, se rapporte, quant à la quantité, aux actions que l'électromoteur exercerait immédiatement, abstraction faite de l'affaiblissement dû à la résistance des conducteurs; les effets de tension, l'intensité, au contraire, se rapportent à la faculté que le courant acquiert, de vaincre la résistance que les conducteurs peuvent exercer. Les courants développés par la chaleur dans les soudures métalliques, offrent la tension au moindre degré; elle est bien plus grande pour les courants dans la formation desquels entre un liquide, et elle augmente rapidement avec le nombre des alternatives de liquide et de métal, avec le nombre des couples.

Plus récemment, la distinction entre ces deux qualités des courants a semblé ne plus suffire aux circonstances variées qui se sont offertes dans l'interposition des diaphragmes à travers les conducteurs liquides, et il a paru nécessaire à plusieurs physiciens d'admettre dans chaque courant quelque chose de spécifique dépendant de son origine.

La discussion des faits compliqués qui se rattachent à cette dernière question, est l'objet principal du mémoire de M. Peltier; il pense qu'en faisant varier d'un courant à l'autre, dans des proportions indépendantes, la quantité et l'intensité, on peut se rendre compte de tous les effets observés. Pour lui, la quantité dépend du nombre des particules appartenant à un même couple dans lesquelles se développe l'action électromotrice, de quelque manière que cette action soit excitée. L'intensité dépend de la résistance que l'électricité éprouve à traverser la pile, l'électromoteur lui-même : en sorte que si cette résistance est très grande, le courant acquiert une intensité suffisante pour vaincre la résistance moindre que le conducteur offre entre les pôles.

M. Peltier remarque avec raison que la pile et le conducteur constituent un système unique dont toutes les parties sont solidaires, en sorte que l'électromoteur n'est plus dans les mêmes conditions quand le conducteur, par exemple, est modifié.

L'auteur rappelle d'anciennes expériences de M. de la Rive et de lui-même. Il discute les résultats récents énoncés par M. Matteucci. Pour ces détails, on ne peut que renvoyer au mémoire lui-même.

MINÉRALOGIE ET OPTIQUE. — *Incrustation calcaire d'apparence nacrée.* M. Arago présente une substance qui lui a été adressée par M. Horner, de la Société Royale de Londres, substance qu'à sa disposition lamelleuse, son poli et ses couleurs irisées, on prendrait aisément pour un fragment de coquille. Son origine d'ailleurs est toute différente et ce n'est autre chose

qu'une incrustation formée à la surface interne et externe d'un cylindre creux employé au lavage des toiles après qu'elles ont été bouillies dans l'eau de chaux. Ce cylindre, qu'on nomme *dash-wheel* (roue-battoir), a sept pieds environ de diamètre; il est divisé intérieurement en quatre compartiments, au moyen de deux cloisons planes qui passent par l'axe et se coupent à angle droit ; il exécute vingt-deux révolutions par minute. Les toiles sont introduites avec de l'eau pure dans un des compartiments, et la roue en tournant les fait battre successivement contre les trois parois; l'opération est terminée en dix minutes.

Le cylindre, lorsque M. Horner l'a vu pour la première fois, servait depuis dix ans; l'incrustation s'était faite d'une manière très lente, et son épaisseur sur la paroi interne n'était guère de plus d'une ligne; elle était un peu plus considérable près de l'ouverture par laquelle on introduit les toiles. Cette couche intérieure avait le lustre et la couleur du cuivre poli; elle n'avait commencé à apparaître qu'après la deuxième année; celle de l'extérieur s'était montrée six mois plus tôt.

Cette substance se divise aisément en feuillets minces; exposée à la flamme d'une bougie, elle noircit et répand l'odeur propre aux substances animales que l'on brûle; les feuilles par l'action de la chaleur se détachent et se recoquillent comme feraient des rognures de corne. Essayée au chalumeau, elle se divise en lames encore plus minces qui blanchissent et se vitrifient. Dans cet état, quelques parcelles mouillées et appliquées sur la main y produisent la même sensation de chaleur qu'un fragment de chaux vive également mouillé. L'enduit intérieur ne diffère de l'extérieur qu'en ce qu'il contient une plus grande proportion de matière animale et se divise en lames encore plus minces; sous le rapport de l'aspect général, il offre aussi un plus beau poli.

D'après ce qui a été dit plus haut, on voit aisément d'où vient le carbonate calcaire qui forme l'élément principal de cette incrustation. Quant à la matière animale d'où dépend et la couleur fauve de l'enduit et en partie sa structure, la source n'en était pas aussi évidente. M. Horner a reconnu qu'elle provient de l'encollage des toiles; en effet, toutes les toiles employées dans cette manufacture, sont des toiles faites à la mécanique, et dans la trame desquelles on emploie un mélange à parties égales de colle forte et de colle de farine.

En examinant sous le point de vue optique la curieuse substance découverte par M. *Horner*, M. *Brewster* a trouvé qu'elle est transparente;

qu'elle possède la double réfraction à la manière de l'agate, de la nacre de perle, etc., c'est-à-dire qu'une des images se montre parfaitement distincte, tandis que l'autre est accompagnée d'une grande quantité de lumière diffuse; qu'elle n'a qu'un seul axe de double réfraction; que la double réfraction y est négative et très grande; que les filaments d'où proviennent les beaux reflets irisés qu'elle lance dans tous les sens, sont d'une nature toute particulière.

La pesanteur spécifique de la nouvelle substance est 2,44. Elle raie le sulfate de chaux et est rayée par le spath d'Islande. Sa forme cristalline appartient au système rhomboïdal.

M. *Arago* donne lecture d'une lettre que sir *John Franklin* lui a écrite, et dans laquelle cet officier, qui vient d'être nommé gouverneur de la terre de Diemen, offre de se charger des observations qui paraîtraient pouvoir hâter les progrès des sciences.

Il sera écrit, au nom de l'Académie, à M. le capitaine Franklin, pour le remercier de sa prévenance, et lui annoncer que les savants français prendront quelquefois la liberté de mettre à contribution son zèle et sa longue expérience.

M. *de Saint-Denis*, homme de lettres, propose de substituer aux abréviations dont on fait usage quand on veut indiquer la position géographique d'un lieu, des caractères simples auxquels on attacherait la même signification. Ainsi, au lieu de 3° lat. N., on écrirait 3∧; la latitude Sud serait marquée par un ∨ placé de même après le nombre; la longitude orientale par $>$, l'occidentale par $<$. Les signes pour les minutes et les secondes indiqueraient aussi la position de l'arc par rapport à l'équateur ou au premier méridien.

M. le docteur *Beniqué* adresse un paquet cacheté portant pour suscription : *Mémoire de Chirurgie*. L'Académie en accepte le dépôt.

RÉSULTATS *du jugement porté sur les pièces du concours des Élèves des Ponts et Chaussées pour l'année scolaire* 1835—1836.

(La commission se composait de MM. Girard, Dupin, Puissant, nommés par l'Académie; de MM. Prony, Dutens, Lamandé, Lamblardie, inspecteurs-généraux des ponts et chaussées, et de MM. Navier, Minard, Mary Coriolis et Vallot, professeurs de l'école.)

PREMIÈRE CLASSE. RELEVÉ DES PRIX.

ARCHITECTURE. Bibliothèque.	CONSTRUCTION. Canal.	CONSTRUCTION. Cale.	MÉCANIQUE. Bateau à vapeur.	DESSIN.	COMPOSITION littéraire.
1er PR. Aynard. 2e PR. Gonnaud. 1er ACC. Grenet. 1er ACC. Lepeuple. 2e ACC. Tarbé. 2e ACC. Cahen.	1er PR. Gonnaud. 2e PR. Grenet. 1er ACC. Cahen. 2e ACC. Tarbé.	1er PR. Grenet. 1er PR. Gonnaud. 2e PR. néant. 1er ACC. Cahen. 2e ACC. Tarbé. 2e ACC. Duméril.	1er PR. Grenet. 2e PR. Gonnaud. 1er ACC. Lepeuple. 1er ACC. Cahen. 2e ACC. Tarbé. 2e ACC. Aynard. 2e ACC. Pognon.	1er PR. Cahen. 2e PR. Aynard. 1er ACC. Pognon. 2e ACC. Maitrot.	1er PR. Surell. 2e PR. Tarbé. 1er ACC. Dujardin. 2e ACC. Duhaut-Plessis.

DEUXIÈME CLASSE. RELEVÉ DES PRIX.

ARCHITECTURE. Bazar.	CONSTRUCTION. Grand Pont.	CONSTRUCTION. Écluse de bassin à flot.	MÉCANIQUE. Moulin à scier.	DESSIN.	COMPOSITION littéraire.
1er PR. Gasparin. 2e PR. Mougey. 1er ACC. Maniel. 1er ACC. Beaulieu. 2e ACC. D'Arbaumont. 2e ACC. Legentil.	1er PR. Mougey. 2e PR. Maniel. 1er ACC. Chenot. 2e ACC. D'Arbaumont.	1er PR. Maniel. 2e PR. Mougey. 1er ACC. Mille 2e ACC. D'Arbaumont.	1er PR. Grœff. 2e PR. Maniel. 1er ACC. Mougey. 1er ACC. D'Arbaumont 2e ACC. Legentil. 2e ACC. Chenot. 2e ACC. Lonjon.	1er PR. néant. 2e PR. Grœff. 2e PR. Poirée. 1er ACC. D'Arbaumont 2e ACC. Beaulieu.	1er PR. Chenot. 2e PR. Mougey. 1er ACC. Doré. 1er ACC. Grœff. 2e ACC. Lonjon.

TROISIÈME CLASSE. RELEVÉ DES PRIX.

ARCHITECTURE. Maison particulière.	CONSTRUCTION. Route.	CONSTRUCTION. Pont et Ponceau.	MÉCANIQUE. Drague.	DESSIN.	COMPOSITION littéraire.
1er PR. Frécot. 2e PR. Dehargue. 1er ACC. Chatoney. 1er ACC. Aucour. 2e ACC. Jacquin. 2e ACC. Tresca.	1er PR. néant. 2e PR. { Volmérange. La Gournerie. Aucour. Richomme. 1er ACC. { Jacquin. Bollaërt. Tresca. Marchegay. 2e ACC. { Mazet. Mondésir. Frécot. Pairier.	1er PR. Volmérange. 2e PR. Jacquin. 2e PR. Dehargue. 1er ACC. Cambuzat. 2e ACC. Bommart.	1er PR. Frécot. 2e PR. Jacquin. 1er ACC. Dehargue. 2e ACC. Volmérange. 2e ACC. Mazet.	1er PR. Frécot 2e PR. Marchegay. 1er ACC. Chatoney. 2e ACC. Volmérange.	1er PR. Mondésir. 2e PR. Mazet. 1er ACC. Bollaërt. 2e ACC. Schérer.

La séance est levée à 5 heures. A.

Errata. (Séance du 2 mai.)

Page 430, ligne	4 en remontant, 1.4248,00, *lisez* 1.4208,00	
Idem,	6 en remontant, 5576,16, *lisez* 5776,16	
436,	2 en remontant, trysiphés, *lisez* érysiphés	

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 18.

Expédition scientifique de Morée. — Recherches sur les Ruines de la Morée; par M. Puillon-Boblaye; Paris, 1836, in-4°.

Essai d'une Description générale de la Vendée, publié par M. A. Rivière; Paris, 1836, in-4°.

Traité élémentaire d'Histoire naturelle; par MM. Martin Saint-Ange et Guérin; 24e livraison, in-8°.

Monographie des Cétoines et genres voisins; par MM. Gory et Percheron; 12e livraison, in-8°.

De quatre Tableaux attribués à Léonard de Vinci; Dissertation par M. l'abbé Guillon de Montléon; in-8°.

Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale. — Mémoire à M. le Ministre du Commerce et des Travaux publics, sur la nécessité de ne pas frapper actuellement d'un impôt la fabrication du sucre indigène; par M. Payen, rapporteur; in-4°.

Quelques Idées sur la Collection de fleurs peintes envoyées de la Chine; par M. de Paravey; in-8°.

Lettre de M. Basil Hall *à M. H. Chevalier;* in-4°.

On an artificial substance resembling shell; by M. Leonard Horner, *With an account of an examination of the same; by sir* D. Brewster; London, 1836, in-4°.

The Transactions of the Linnean Society of London; vol. 17, part. 2e, Londres, 1835, in-4°.

List of the Linnean Society of London; 1835, in-4°.

Proceedings of the Royal Society; n° 24, in-8°.

Verzeichniss von Thieren und pflanzen, welche auf einer reise um die erde gesammelt wurden; von Adolphe Erman; Berlin, 1835, in-folio.

Die Erkenntniss und heilung der ohrenkrankheiten; von D. W. Kramer; Berlin, 1836, in-8°. (Réservé pour le concours Montyon.)

Astronomische Nachrichten; n° 307, in-4°.

Observaciones hechas en el Observatorio real de San Fernando, en el anno de 1833. *Publica las consequente a orden de* S. M. don José Sanchez Cerquero, *director;* in-folio.

Annales de la Société Royale d'Horticulture de Paris; tome 18, 104e livraison, in-8°.

Archives générales de Médecine; tome 10, 2e, série in-8°.

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; 6e année, n° 64.

Journal de la Société des Sciences physiques, chimiques et Arts agricoles et industriels de France; 4e année, mars 1836, in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; tome 3, n° 5, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. Miquel; tome 8, 8e livraison, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n° 19, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 19.

Gazette des Hôpitaux; nos 53—55.

Journal de Santé, nos 140 et 141.

Echo du Monde savant; n° 18 et 19.

Gazette médicale de Marseille; n° 1.

Hermès, Journal des nouvelles scientifiques; n° 1.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 MAI 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉODÉSIE. — *Dernières remarques sur une nouvelle détermination de l'arc de méridien compris entre Montjouy et Formentera, en réponse à la note de* MM. Biot et Arago, *lue à l'Académie et insérée au Compte rendu de ses séances; par* M. PUISSANT.

« Dans ma première note sur ce sujet, j'ai, ce me semble, rendu hommage à la vérité en disant que l'erreur de 57 toises, qui, selon moi, a été commise dans la détermination de la distance méridienne de Montjouy à Formentera, ne doit être attribuée ni à Delambre ni à ses savants continuateurs. Il y a lieu, sans doute, d'être fort étonné d'une erreur aussi grave; et c'est parce que j'en ai été singulièrement frappé moi-même, que je n'ai point hésité à porter plusieurs fois mes investigations sur toutes les parties de mon travail comme sur tous les documents qui lui servent de base, investigations qui m'ont fourni la preuve la plus palpable que mes calculs sont parfaitement exacts.

» Néanmoins la note que MM. Biot et Arago ont lue à l'Académie lundi

dernier m'a mis dans la nécessité de rechercher où pourrait être enfin la source de cette erreur énorme de 57 toises : j'ai en conséquence examiné le cas où la station du second ordre, faite par Méchain à la Sierra Morella, aurait été prise, par mégarde, pour celle qui lui a servi, au même lieu, à former le triangle *Mont-Serrat-Matas-la Morella*, le premier du tableau de la page 179 du tome IV de la *Base du Système métrique*. Ainsi, pour lier Montjouy aux triangles d'Espagne, j'ai adopté les angles du 52e triangle *Matas-Montjouy-Sierra-Morella* inséré à la page 551 du tome I du même ouvrage, et pris pour base la distance de Matas à la Morella donnée par le triangle *Matas-la Morella-Mont-Serrat*, dont les côtés dérivent essentiellement de la base de Perpignan. Eh bien! par suite de cette méprise supposée, je trouve précisément, à l'aide de mon procédé, la distance méridienne que la commission du Bureau des Longitudes a obtenue; parce que Montjouy a été mis à près de quatre secondes plus au sud qu'il n'est réellement. Certes, si je fusse, en premier lieu, tombé d'accord avec elle en partant d'une fausse donnée, je n'eusse pas manqué de me réunir à MM. Biot et Arago pour déclarer, dans une circonstance toute pareille à celle-ci, que le résultat de cette commission n'est aucunement susceptible d'être contesté; ainsi un cinquième calculateur, qui serait venu annoncer à l'Académie le résultat dont j'ai eu l'honneur de lui faire part dans la dernière séance, aurait eu contre lui une quadruple autorité, et cependant lui seul aurait eu raison.

» Mais je passe à l'objet principal de ma note, qui est d'exposer succinctement la méthode de rectification que j'ai adoptée pour évaluer la longueur de l'arc en question. Je ferai d'abord observer que j'ai considéré tous les triangles qui forment, au sud, le prolongement de la méridienne de Dunkerque, comme étant tracés sur un ellipsoïde de révolution tangent à la surface de la terre, et dont le point de contact est le Panthéon. Les dimensions de cet ellipsoïde sont celles que j'ai données à la page 60 de la *Nouvelle Description géométrique de la France*. Ainsi, les coordonnées géodésiques de leurs sommets, c'est-à-dire leurs latitudes et longitudes, ont été rigoureusement déduites de formules assujetties à cette hypothèse.

» Le grand triangle *Campvey-Montgo-Desierto*, dont l'excès sphérique est de 39 secondes sexagésimales, a été résolu, comme tous les autres, par la méthode de Legendre; parce que j'ai fait voir, page 230 du 1er volume de ma *Géodésie*, que le grand côté, qui est de plus de 80555 toises, ne diffère que de quatre centièmes de toise de la valeur qu'on obtient par la méthode rigoureuse. J'observerai, en outre, que soit qu'on détermine les différences de latitude des sommets de ce triangle par les

formules très exactes de la trigonométrie sphéroïdique, soit qu'on les calcule par les formules approximatives dont on fait constamment usage au Dépôt de la guerre, on parvient à des résultats qui ne diffèrent entre eux que de deux centièmes de seconde centésimale.

» On sait que des trois procédés employés par Delambre pour rectifier son arc de méridien, il en est un, le plus simple et le plus commode, qui consiste à évaluer en toises les différences des parallèles menés par tous les sommets des triangles. Pour cet effet, l'on suppose ces triangles projetés sur une suite de sphères dont les rayons varient comme les normales terrestres. Par ma méthode analytique, qui a de la similitude avec ce procédé, mais qui est plus rigoureuse (théoriquement parlant), on évalue exactement sur l'ellipsoïde ces mêmes différences des parallèles, à l'aide des amplitudes correspondantes ou des différences de latitude. Mais comme, dans ce cas, la somme algébrique de ces amplitudes partielles donne l'amplitude totale de l'arc, il est évident qu'on peut, pour abréger considérablement les calculs, employer la formule de rectification d'un arc d'ellipse que j'ai énoncée dans ma première note, et qui est connue de tous les géomètres. C'est de cette manière que j'ai vérifié, avec un plein succès, les quatre arcs partiels de la méridienne de Delambre et de Méchain. Quant à la distance de Dunkerque à Greenwich, je n'ai pu la soumettre à ce mode de vérification, parce que les triangles d'Angleterre, dont elle dérive, n'entrent pas dans la description géométrique de la France dont je continue de m'occuper.

» Pour preuve de ce que j'avance, je prendrai, par exemple, la différence des latitudes du Panthéon et de Carcassonne, calculées par les ingénieurs-géographes, à l'aide d'une table qui abrége singulièrement cette recherche, et que j'ai construite dans ce but. Or on a

» Latitude du Panthéon, selon Delambre..........................	48°50′49″,4
» Latitude géodésique de Carcassonne (page 195 de la *Nouvelle Description géométrique de la France*)..............................	43.12.54,6
Amplitude géodésique.....	5.37.54,8
» Partant de ces seules données, et faisant usage de la formule rapportée dans ma première note, on trouve avec une extrême facilité..	321140ᵗ,8
Selon Delambre.....	321139,0
Différence......	1,8

» Je ferai remarquer que l'amplitude méridienne de Montjouy à Formen-

tera, évaluée géodésiquement à $2^G.9972'',795$ l'a été plus exactement que celle qui vient de reproduire à 1',8 près la valeur numérique de Delambre; je dirai en outre que quoique les triangles d'Espagne, dont aucun n'est traversé par la méridienne, soient d'un tout autre ordre que ceux qu'on observe de jour, et qu'ils fassent un long circuit pour venir rejoindre les stations d'Ivice et de Formentera, le doute exprimé à la page 3 de la note de MM. Biot et Arago, est d'autant moins fondé que ces triangles sont projetés, non pas sur un ellipsoïde véritablement osculateur, mais bien sur celui qui diffère extrêmement peu du sphéroïde terrestre; abstraction faite des inégalités de sa surface.

» En résumé, 1°. la méthode par laquelle je détermine la longueur d'un arc de méridien, est appuyée sur des principes incontestables, et les diverses applications que j'en ai faites, en ont démontré la simplicité et l'exactitude;

» 2°. Les doubles valeurs parfaitement concordantes de toutes les quantités qui constituent la complète description géométrique du prolongement de la méridienne sur le territoire espagnol, et dont je puis mettre les tableaux sous les yeux de l'Académie, offre le moyen le plus direct et le plus sûr de mesurer exactement la distance de Montjouy à Formentera;

» 3°. Enfin, je viens de montrer que, si je m'étais trompé sur le choix à faire entre les deux stations de la Morella, très voisines l'une de l'autre, pour lier Montjouy aux triangles de MM. Biot et Arago, je serais parvenu au résultat même de la commission du Bureau des Longitudes; d'où je conclus, en définitive, que je suis en droit de dire à mon tour, et contrairement à l'opinion émise par mes deux honorables confrères, qu'il y a beaucoup plus de probabilité en faveur de la longueur de 153662',75 que j'assigne à l'arc dont il s'agit, qu'à celle de 153605',2 trouvée par MM. Bouvard, Mathieu et Burckhardt. »

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — *Crues de la Seine.*

M. *Girard* lit une note sur les inondations qui ont eu lieu en différents temps dans la vallée de Paris. Cette note est accompagnée de trente-un tableaux graphiques qui représentent jour par jour les variations du niveau de la Seine, depuis 1806 jusqu'en 1834 inclusivement.

Botanique. — *Observations sur la* Biforine, *organe nouveau situé entre les vésicules du tissu cellulaire des feuilles dans certaines espèces végétales de la famille des Aroïdées; par* M. Turpin.

« En terminant l'analyse microscopique des tissus dont se compose le rhizôme comestible du chou caraïbe (*Caladium esculentum*, Ventenat), M. *Turpin* voulant étudier comparativement les tissus des feuilles également comestibles de la même plante, fit, il y a quelques mois, la découverte de petits corps qui lui parurent entièrement nouveaux, et qui le frappèrent vivement, tant sous le rapport de leur singulière structure que sous celui de leurs divers mouvements. Il prit d'abord ces petits corps pour des animalcules microscopiques, ou tout au moins pour certaines espèces de grandes Navicules; mais en les observant avec plus d'attention, il vit bientôt que la vie animale n'avait aucune part à leurs mouvements, et que ceux-ci n'étaient dus qu'à des causes purement physiques et organiques. Il donna le nom de *biforines* à ces petits organes, à raison des deux ouvertures situées aux pôles ou extrémités des vésicules qui les constituent.

» M. Turpin fait précéder l'histoire de ces organes par l'exposition des caractères de la tige souterraine du *Caladium esculentum*, soit ceux que l'œil nu peut saisir, soit ceux qui sont vraiment microscopiques. Il donne de la même manière les caractères de la feuille de la même plante, et il entre dans tous les détails que comporte l'analyse des tissus qui la composent. Il fait remarquer « que le rhizôme du *Caladium* ne contient point » de raphides, tandis que la feuille offre, entre les vésicules de son tissu » cellulaire, une assez grande quantité de ces petits cristaux aciculaires, » éparpillés sur le porte-objet du microscope, mais agglomérés parallèle» ment en botte d'asperges dans leur gisement naturel, qui est l'intérieur » de certaines vésicules vides de globuline. La longueur de ces raphides » cristallines est à peu près d'un 25e de millimètre. » M. Turpin ne pense pas qu'on puisse trouver la raison de la différence, quant à l'existence des raphides que l'on observe entre les rhizômes et les feuilles de la même plante, dans la diversité des milieux que ces parties de végétal occupent, puisque les rhizômes et les oignons d'autres plantes contiennent abondamment de ces petits cristaux. « L'observation, dit-il, démontre » qu'on ne trouve des cristaux que chez certains végétaux, qu'en cer» taines parties des individus, qu'ils existent quelquefois dans toutes les » espèces d'une famille et non hors de là, de manière à pouvoir offrir par» fois de bons rapprochements. » Il étend ces considérations aux innom-

brables cristaux rhomboëdriques des œufs du genre *Helix*, dont sept espèces, observées par M. Turpin, offrent toutes ce phénomène aussi rare que curieux; ce qui pourrait fournir un excellent caractère générique pour ce groupe de mollusques.

» Les biforines sont situées entre les vésicules du tissu cellulaire de la feuille du *Caladium esculentum*. Pour les étudier avec facilité, il suffit de râcler doucement la surface inférieure de cette feuille, et de délayer dans une petite goutte d'eau les portions de tissus qu'on a ainsi détachées. Celles-ci, placées sur le porte-objet du microscope et soumises à un grossissement d'environ 300 fois, laissent voir pêle-mêle, avec les vésicules du tissu cellulaire, un assez grand nombre de biforines.

» La grandeur de chaque individu de biforine est presque double de celle d'une vésicule de tissu cellulaire. Sa forme est celle d'un hexagone très allongé, quelquefois celle d'une navette de tisserand ou encore d'un grain d'avoine. A chaque extrémité, on observe une bouche à bords un peu épaissis. Dans l'intérieur de cette vésicule, il s'en trouve une autre fusiforme, qui occupe à peu près le tiers de sa capacité, et qui aboutit à ses deux bouches. C'est une sorte de boyau longitudinal qui se distingue facilement par sa couleur jaunâtre, et qui contient un grand nombre d'aiguilles cristallines d'une extrême ténuité et rapprochées en faisceaux. Une biforine est donc formée de trois parties distinctes : 1° d'une vésicule biperforée extérieure; 2° d'un boyau, et 3° d'un faisceau d'aiguilles cristallines incluses dans ce dernier. « Les deux premières parties appartiennent au règne
» organique, et vivent sans doute par absorption et assimilation, tandis
» que les aiguilles sont du domaine du règne inorganique, et se for-
» ment, comme dans une géode, en suivant les lois ordinaires de la cris-
» tallisation. »

» Si l'on observe ces biforines sous l'eau et à une température de 20 à 25° centigr., on leur voit bientôt lancer, par l'une ou l'autre de leurs bouches et par décharges intermittentes, les aiguilles qu'elles renferment. Chaque décharge ou vomissement d'une à cinq ou six aiguilles, est accompagnée d'un mouvement de recul de la biforine entière, semblable à celui d'une pièce d'artillerie en miniature. Quelquefois la biforine fait un léger mouvement de pirouette qui rappelle celui de l'aiguille aimantée. Après l'expulsion totale des aiguilles, le boyau s'affaisse sur lui-même, et ne présente plus que l'aspect d'un cordon tortillé. La vésicule extérieure finit aussi par se déformer et les aiguilles cristallines, devenues incolores, sont répandues sur le porte-objet; quelques-unes restent engagées par l'une de leurs extrémités dans

les bouches de la vésicule extérieure ou dans une partie du boyau qui fait hernie en-dehors et qui leur sert d'une sorte de gaîne.

» Quelle peut être la cause qui produit la décharge intermittente des aiguilles cristallines et le mouvement de recul des biforines ? M. Turpin l'attribue au phénomène dont les effets ont été désignés par M. Dutrochet sous les noms d'*endosmose* et d'*exosmose*. En effet, les biforines étant constituées par deux vésicules emboîtées l'une dans l'autre, laissent entre elles un espace qui est rempli d'un liquide d'une densité remarquable, puisque ces organes se développent au milieu d'un tissu abreuvé dans toutes ses parties d'une sève très mucilagineuse. « Si on les place dans de l'eau pure et » à la température indiquée plus haut, les conditions favorables à l'endos» mose sont remplies, c'est-à-dire que deux liquides de densité différente » ne sont plus séparés que par une membrane vésiculaire. L'eau pure qui » baigne la vésicule, aspirée fortement par l'eau mucilagineuse de l'inté» rieur de celle-ci, augmente nécessairement la masse de ce dernier li» quide, qui pressant sur tous les points le boyau, l'oblige à se déchar» ger de quelques-unes des aiguilles cristallines qu'il renferme. C'est à » cette décharge forcée que sont dus les mouvements de recul que subis» sent les biforines. Après s'être en quelque sorte soulagées par le vomis» sement de quelques aiguilles, les biforines semblent se reposer, mais le » liquide mucilagineux continuant toujours d'attirer à lui l'eau pure qui » l'environne et d'augmenter de volume par ces additions successives, » presse de nouveau le boyau jusqu'au moment où celui-ci arrive au der» nier terme de sa résistance, cède, comme par une sorte de détente et » subit une décharge semblable à la première. Par une suite de décharges » intermittentes, le boyau finit par se vider complétement des aiguilles » qu'il renfermait et ne paraît plus qu'une sorte de cordon tortillé. »

» M. Turpin se propose de faire une expérience qui sera en quelque sorte la contre-épreuve de la théorie du phénomène qu'il vient de décrire. Elle consistera à soumettre les biforines à l'action d'un liquide plus dense que l'eau pure, de l'eau gommée ou sucrée par exemple, de manière à équilibrer autant que possible la densité des deux liquides mis au voisinage l'un de l'autre. Tout porte à croire que dans cette expérience il ne se manifestera aucune expulsion des aiguilles cristallines ni par conséquent aucun mouvement quelconque.

» Les biforines ont été observées dans toutes les espèces (une seule exceptée) du genre *Caladium*, que l'on cultive dans les serres du Muséum d'histoire naturelle, savoir : *C. esculentum*, *seguinum*, *colocasioides*, *bicolor*,

lacerum, *pedatifolium*, *rugosum*, *tripartitum*, *trifoliatum*, *pinnatifolium*, *auritum* et *crassipes*. Celles du *C. seguinum* (qui constitue aujourd'hui le genre *Dieffenbachia* de Schott), sont les plus grandes de toutes, et se distinguent en outre par leurs bouches rétrécies en mamelon. Quelques-unes offrent leurs vésicules plus dilatées.

» Indépendamment des biforines, les tissus cellulaires des *Caladium* renferment encore des raphides cristallines rassemblées en faisceaux dans des vésicules particulières closes et stériles.

» Des modifications se font remarquer dans les biforines de certaines espèces, comme, par exemple, dans le *Caladium rugosum*, où elles se rapprochent beaucoup des vésicules stériles qui contiennent les raphides cristallines ordinaires. Elles ne semblent être composées que d'une seule vésicule ovoïde assez épaisse; mais M. Turpin les regarde plutôt comme deux vésicules se touchant immédiatement et renfermant un faisceau d'aiguilles qui n'occupe qu'une partie de la capacité intérieure. Ces biforines modifiées n'ont paru faire explosion que par une seule de leurs extrémités.

» Avec l'existence des biforines coïncide celle de plus petites vésicules closes de toutes parts et renfermant des bottes de très courtes raphides. On rencontre en même temps des agglomérats sphéroïdaux, rayonnants, de cristaux blancs transparents, prismatiques, à sommets tétraèdres, cristaux semblables à ceux que M. Turpin a observés dans les Cactées.

» Enfin, le *Caladium odoratum* ne présente que de ces dernières sortes de raphides et de cristaux, sans aucune biforine.

» Après l'exposition de la structure des organes microscopiques renfermés dans le tissu cellulaire des feuilles de *Caladium*, et particulièrement des biforines, l'auteur pose plusieurs questions relatives au rôle physiologique que jouent ces singuliers corps, mais il avoue que dans l'état actuel de nos connaissances, ces questions ne peuvent être résolues d'une manière satisfaisante.

» C'est en vain que M. Turpin a recherché les biforines dans diverses espèces du genre *Arum*, notamment dans les *A. vulgare*, *virginicum*, *italicum*, *pictum*, *triphyllum* et *tenuifolium*. Il n'y a trouvé que de nombreuses raphides de dimensions variables selon les espèces. De semblables observations ont été faites dans l'analyse microscopique de quelques espèces de *Calla*, *Orontium* et *Pothos*. Les *Acorus gramineus* et *calamus* sont dépourvus non-seulement de biforines, mais encore de raphides.

» L'auteur fait remarquer que l'absence ou la présence des biforines dans des genres qui étaient autrefois réunis en un seul groupe, est un fait

très remarquable, d'abord en ce qu'il prouve que les tissus de ces plantes dans les divers groupes ont des modes particuliers d'organisation, et que par cela même on peut se servir de leur absence ou de leur présence comme de caractères distinctifs, soit d'espèces, soit de genres, soit de familles. Cette considération vient confirmer les caractères extérieurs du genre *Caladium*, établi depuis plus de 30 ans par Ventenat, qui était loin de se douter qu'un jour l'analyse microscopique servirait à valider la séparation de ce genre de celui des *Arum*.

» M. Turpin termine son mémoire par la comparaison du phénomène d'expulsion des raphides hors des biforines avec les phénomènes de déhiscence artificielle qu'offrent les vésicules polliniques et les glandes vésiculaires qui constituent la lupuline du commerce. Dans ces derniers organes l'expulsion des granules s'opère bien par suite de l'absorption du liquide ambiant et par le gonflement du contenu de la vésicule qui finit par se rompre et permet aux parties intérieures de s'élancer au dehors; mais il en est autrement dans les biforines. L'appareil étant tout-à-fait différent, puisqu'il se compose de deux vésicules emboîtées mais placées à distance et laissant un espace entre elles, le phénomène d'explosion ne peut s'opérer par le gonflement des aiguilles elles-mêmes, comme cela arrive pour des granules polliniques ou ceux de la lupuline; il faut pour que ces aiguilles puissent être expulsées par les bouches des biforines, que le boyau qui les renferme soit soumis à une pression extérieure produite par l'absorption de l'eau qui pénètre dans le liquide mucilagineux intervésiculaire et augmente ainsi considérablement son volume.

» Le mémoire de M. Turpin est accompagné de cinq planches qu'il fait passer sous les yeux de l'Académie. »

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Mémoire sur la gélatine alimentaire; par* M. GANNAL; deuxième partie.

(Renvoyé à la commission chargée de l'examen des propriétés alimentaires de la gélatine.)

Dans la seconde partie de son travail, M. *Gannal* se propose, comme dans la première, de prouver qu'il y a dans les produits qu'on désigne communément sous le nom de gélatine, et qu'on regarde comme chimi-

quement identiques, trois substances bien distinctes qu'il nomme *géline*, *gelée* et *gélatine*.

M. Gannal donne au mot *gelée* une extension qu'il n'a pas dans le langage ordinaire, c'est-à-dire qu'il s'en sert pour désigner, non-seulement le coagulum lui-même, mais encore la solution qui, par le seul fait du refroidissement, y donnera naissance.

La *gelée*, exposée à l'air, perd son eau de composition, se resserre, se durcit, devient cassante et prend un aspect corné; elle constitue alors ce que M. Gannal nomme *gélatine*. La *géline* enfin est pour M. Gannal cette partie des tissus organiques, qui, soumise à l'action de l'eau et de la chaleur, se transforme en gelée.

La géline, la gelée et la gélatine sont donc pour l'auteur, ainsi qu'il a déjà été dit, non trois états différents d'une même substance, mais trois substances distinctes. Chacune d'elles a des propriétés que ne partage point la substance à laquelle elle donne naissance, et que celle-ci ne pourra acquérir par aucune transformation ultérieure. Ainsi la gelée obtenue directement de la géline se distingue par plusieurs caractères d'une solution de gélatine où l'eau entre dans les mêmes proportions : 1°. elle n'a pas les propriétés adhésives qui se montrent dans l'autre et en rendent l'emploi si précieux dans les arts; 2°. par plusieurs fontes successives, elle perd la propriété de se coaguler; la solution de gélatine ne présente rien de semblable. On sait même que l'opinion commune, parmi ceux qui font usage de la colle-forte, est qu'elle prend du nerf quand on la fond à plusieurs reprises, pourvu qu'on ne la chauffe pas à l'excès.

M. Gannal, dans la première partie de son travail, s'était occupé presque exclusivement de la gelée et de la gélatine; dans la seconde, il étudie plus particulièrement la *géline*, et compare les effets qui s'observent dans cette substance soumise à l'influence de différents réactifs avec ceux que présentent les deux autres placées dans des circonstances semblables.

La géline, dit M. Gannal, est la partie qui se constitue la première dans les formations animales. Les animaux à l'état d'embryon en sont presque entièrement composés; mais, à mesure qu'ils avancent en âge, que leur système musculaire se développe, la géline, quoique continuant en quantité jusqu'à l'état adulte, entre pour une proportion de moins en moins grande dans leurs tissus. D'ailleurs sa nature reste constante, et c'est toujours la partie la moins organisée, la moins alimentaire et la plus putrescible que nous fournisse le règne animal.

La géline ne se rencontre pas pure dans la nature, elle est toujours

mêlée à une trame organique insoluble; la partie animale qui la présente dans l'état le plus voisin de pureté est la colle de poisson. Comme dans cette dernière substance les parties insolubles sont dans une proportion extrêmement petite, les propriétés qu'on est conduit à y reconnaître peuvent être, jusqu'à un certain point, considérées comme celles de la géline elle-même, et ainsi elle doit être l'objet d'une étude spéciale. « M. Gannal a fait à ce sujet de nombreuses expériences dans le cours desquelles il a eu occasion de remarquer qu'il existe des différences très tranchées dans les résultats obtenus, suivant qu'on a fait usage de colle de poisson qui n'a été soumise à aucun procédé de blanchîment ou de colle qui a été blanchie au moyen de l'acide sulfureux. Dans le dernier cas, par exemple, la substance, plongée dans l'eau commune, absorbera son poids d'eau dans un temps donné; mais, plongée dans l'eau distillée, elle en absorbera, dans le même temps, de huit à neuf fois davantage. Dans l'autre cas, au contraire, il n'y aura point de différence sensible entre les quantités de liquide absorbé, soit qu'on emploie de l'eau commune, soit qu'on emploie de l'eau distillée. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. *Bonhoure* adresse un supplément à son mémoire sur la nécessité de renoncer à la *postéro-version*, dans les cas d'accouchements où l'enfant se présente par les pieds, et d'y substituer une autre manœuvre.

Dans la lettre qui accompagne cet envoi, M. Bonhoure exprime le désir « que l'Académie demande à l'autorité compétente que sa méthode soit mise en usage à titre d'essai dans la maison royale d'accouchements; il offre, si cette demande est accordée, d'aller instruire la sage-femme en chef de cet établissement, de tous les détails de la manœuvre. »

(Commission Montyon.)

M. *Taurinus* adresse une addition à son *Mémoire sur un mécanisme hydraulique*, etc.

(Commission déjà nommée.)

M. *Ad. de Jussieu* présente un mémoire d'organographie végétale sur la *Formation du tissu cellulaire* et l'*accroissement du collet de la plante*, par M. Paul Laurent. L'auteur a déjà soumis à l'Académie plusieurs travaux sur

les mêmes questions, lesquels ont été renvoyés à l'examen d'une commission. Le mémoire actuel vient à l'appui des précédents, et M. Laurent y a joint l'appareil qui lui a servi à ses observations, pour qu'elles puissent être vérifiées par MM. les Commissaires.

(Commission précédemment nommée.)

ZOOLOGIE. — *Anatomie et physiologie de la corneille* (corvus corone), *prise comme type de la classe des oiseaux, etc.; par* E. JACQUEMIN. (Second mémoire : *Insertion des plumes qui recouvrent la peau de cet oiseau, et muscles qui servent à leur mouvement.*)

(Renvoyé à la commission déjà nommée.)

CORRESPONDANCE.

Note sur le phénomène de la décrépitation; par M. BAUDRIMONT.

« Plusieurs corps soumis subitement à l'action d'une température élevée se divisent en faisant entendre un pétillement. C'est à ce phénomène que l'on a donné le nom de décrépitation. La plupart des auteurs qui en ont parlé l'ont généralement attribué à ce que ces corps contiennent de l'eau, ou bien à ce qu'ils peuvent se décomposer en donnant naissance à des produits aériformes qui en écartent violemment les particules. Cependant il est remarquable que la plupart des corps qui décrépitent sont réellement anhydres et fixes; tels sont le sulfate de potasse, le sulfate de baryte, le chlorure de sodium, etc. Pour rendre compte de cette espèce d'anomalie ou plutôt d'inexactitude dans l'interprétation des faits, on admet que, quoique ces corps ne contiennent point d'eau *combinée*, ils en renferment qui est *interposée* entre leurs parties constituantes. Cette opinion ne m'ayant point paru fondée, j'ai desséché, à une basse température et par divers moyens, des corps fixes et anhydres, susceptibles de décrépitation, et j'ai trouvé que, malgré une dessiccation aussi complète que possible, ils pouvaient encore décrépiter lorsqu'on les chauffait brusquement.

» J'en étais là, lorsque, il y a huit ans, je m'aperçus que les argiles schisteuses, qui se trouvaient mélangées à la houille, décrépitaient fortement lorsqu'on les jetait dans un four en activité, et que celles qui présentaient le plus de surface étaient aussi celles qui produisaient le plus de bruit.

Les argiles schisteuses présentant une structure laminaire bien développée, je fus conduit à rechercher si les corps anhydres susceptibles de décrépiter n'offraient point quelque chose de semblable ou d'analogue, et je trouvai effectivement que tous ces corps ne décrépitaient que lorsqu'ils étaient cristallisés, et qu'ils présentaient tous des *clivages* nets et faciles. Cette disposition à se diviser nettement sur de grandes surfaces permet de donner une explication facile de leur décrépitation. En effet, les substances qui décrépitent étant de celles que l'on considère comme de mauvais conducteurs de la *chaleur*, il arrive que leurs parties externes sont les premières échauffées, et que la dilatation qu'elles éprouvent les force de se séparer des parties voisines qui n'ont point encore atteint la même température, ce qui est facilité par la propriété qu'elles ont de se cliver.

» Il est des substances qui peuvent se décomposer en donnant des produits volatils lorsqu'on les chauffe, et, dans ce cas, il est difficile de dire si c'est à une dilatation inégale de leurs parties ou à l'action répulsive de ces produits volatils qu'il faut attribuer la décrépitation qu'elles éprouvent. Cependant, comme elles possèdent presque toutes une structure cristalline et au moins un sens de clivage facile, je suis porté à croire que cette structure en est souvent la seule cause, car elles décrépitent réellement avant d'avoir subi la moindre décomposition apparente, comme le cyanure de mercure et l'émétique. Je dois pourtant ajouter que des substances entièrement dépourvues d'une structure cristalline peuvent décrépiter quand elles n'ont point été entièrement desséchées; telles sont les argiles plastiques et les argiles schisteuses.

» Il résulte de ce qui précède que les corps qui décrépitent, lorsqu'on les chauffe, peuvent être divisés en deux grande séries, 1° les corps fixes; 2° les corps qui peuvent donner des produits aériformes.

» Dans la première série, on pourra ranger :

Le sulfate de baryte,
Le sulfate de strontiane,
Le sulfate de potasse,
Le chrômate de potasse,
Le bi-chrômate de potasse,
Le fluorure de calcium,
Le chlorure de sodium,
Le chlorure de potassium,
Le brômure de sodium,
Le brômure de potassium,

L'iodure de potassium,
La galène cubique ou laminaire.

» Dans la série des corps qui se décomposent en donnant des produits aériformes à une température élevée,

» On distingue ceux qui sont anhydres :

Nitrate de baryte,
Nitrate de plomb,
Carbonate de chaux rhomboédrique,
Cyanure de mercure,

» Et ceux qui sont hydratés :

Émétique,
Sulfate de chaux laminaire,
Acétate de cuivre,
Crême de tartre,
Cyanoferrure jaune de potassium.

» Les substances qui contiennent, à l'état de combinaison, les éléments de l'eau en grande quantité ne décrépitent réellement point si elles ne sont point susceptibles de se cliver; telles sont le carbonate de soude, le sulfate de la même base, le sulfate de magnésie hydraté, etc.

» Le clivage est donc une condition de la décrépitation, au moins aussi essentielle que la présence de l'eau ou de ses éléments. »

ANATOMIE. — *Structure des poumons.* L'Académie ayant reçu dans une de ses précédentes séances un travail sur la structure des poumons, M. *Bourgery* annonce qu'il s'est occupé de recherches sur le même sujet, et qu'il les aurait déjà soumises au jugement de l'Académie si les dessins explicatifs qui accompagnent son mémoire eussent été terminés. En attendant il croit devoir faire connaître les principaux résultats auxquels il est arrivé.

Après avoir indiqué sommairement la disposition générale des artères et des veines pulmonaires, puis leurs rapports avec les canaux aériens, il entre dans quelques détails sur la terminaison de ces trois ordres de vaisseaux.

» Le capillaire aérien n'est point une *cellule* ou *vésicule*, mais un *canal*.

» Les canaux aériens capillaires, dont l'agglomération forme les lobules, sont incurvés ou légèrement sinueux, inclinés et entrelacés en divers sens. Ils se jettent tous les uns dans les autres, de façon à donner l'idée d'un

labyrinthe, ce qui me les a fait nommer, dit l'auteur, *canaux labyrinthiques*. Ils naissent des plus petits canaux bronchiques.

» Ces derniers sont d'abord rectilignes et ramifiés sous forme alterne. Devenus capillaires à leurs derniers embranchements, ils s'incurvent, reçoivent les canaux labyrinthiques qui s'ouvrent sur leurs parois, et ils se terminent en s'abouchant avec l'un d'eux qui continue leur direction. Ces canaux, dont le diamètre n'excède que de moitié celui des autres, s'en distinguent surtout par leur plus grande longueur et l'excès d'épaisseur de leurs parois. »

» Quant aux *capillaires sanguins*, une artériole à son arrivée dans le lobule pulmonaire représente une tige dont les rameaux divergents se distribuent en cône ou en arbre. Chacune des branches principales ayant atteint les cloisons, c'est-à-dire les espaces intercanaliculaires, enveloppe les canaux les plus voisins par autant d'anneaux vasculaires formés par un seul vaisseau. La même disposition se répète de proche en proche, tous les canaux se trouvant ainsi environnés de vaisseaux annulaires interposés entre leurs cloisons et qui s'abouchent les uns avec les autres dans les points tangents ou aux nœuds d'intersection; en sorte que, sur une coupe entre deux rameaux nés de l'artériole d'origine ou de deux artérioles voisines, la surface est formée par un canevas de ces anneaux vasculaires communiquant entre eux, ou mieux, se continuant partout sans interruption, et décroissant un peu en diamètre, des rameaux vers le centre moyen de jonction.

» Les veinules naissent du canevas annulaire en sens inverse des artérioles; ainsi, c'est ce canevas lui-même qui constitue le système capillaire sanguin pulmonaire. »

M. *Coulier* adresse une lettre contenant les observations qu'il a faites de l'éclipse solaire. Il serait inutile de rapporter ici les moments d'émersion et d'immersion des deux bords du Soleil et des différentes taches, d'une part parce que ces moments ne sont ordinairement exprimés qu'en nombres ronds de minutes, et de l'autre parce que l'auteur ne dit pas comment il a réglé sa montre.

M. Coulier parle dans sa lettre de plusieurs cercles ombrés qui précédaient le corps de la Lune et qu'il est disposé à attribuer à l'atmosphère lunaire. Avant d'entrer dans quelques détails sur cette partie des observations de M. Coulier, nous attendrons que les astronomes qui ont pu se servir d'ins-

truments plus puissants, aient dit s'il ont aperçu quelque phénomène analogue.

M. Coulier a suivi pendant la durée de l'éclipse la marche de deux thermomètres, dont l'un était à l'ombre et l'autre au soleil placé contre un mur. Celui-ci a varié pendant la durée du phénomène de 12°,5; pour le thermomètre à l'ombre, la variation n'a été que de 3°,5.

M. *Duperrey* transmet les observations qu'il a faites de cinq en cinq minutes pendant toute la durée de l'éclipse sur deux thermomètres noircis dont l'un était à l'ombre et l'autre exposé aux rayons du soleil.

Nous trouverons probablement l'occasion de revenir sur les résultats de ces expériences lorsque les observations de même genre faites dans les différents observatoires de l'Europe seront parvenues à l'Académie.

M. *Barbó* demande que les recherches de M. *Bassi*, sur la maladie des vers à soie connue en France sous le nom de muscardine soient soumises à une commission spéciale. Outre les faits énoncés dans l'ouvrage imprimé qui a été présenté à une des précédentes séances, M. Barbô offre d'en faire connaître aux Commissaires plusieurs autres également observés par M. Bassi et non encore publiés.

MM. Duméril, Dumas et Silvestre, sont nommés pour composer cette commission.

M. *Galabert* annonce que les études du canal des Pyrénées, dont la loi du 20 février 1832 a autorisé la construction, sont en ce moment exposées dans une des salles de la Bibliothèque royale; il demande que l'Académie veuille bien charger une commission de les examiner et d'en faire l'objet d'un rapport.

Commissaires, MM. Arago, Cordier, Navier, le général Rogniat et Bory-de-Saint-Vincent.

M. *Durand* fils, dans une lettre adressée à M. Chevreul pour être communiquée à l'Académie, donne quelques détails sur un moyen qu'il a imaginé pour permettre à une personne qui ne sait pas écrire de tracer des mots dont toutes les lettres seront correctement formées.

La séance est levée à 5 heures.

F.

Erratum. (Séance du 9 mai.)

Page 471, ligne 22, double réfraction négative, *lisez* positive

---

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 19.

Nouveaux Exercices de Mathématiques; *par* M. CAUCHY; 3ᵉ à 6ᵉ livraison, in-4°.

Nouvelles Annales des Voyages et des Sciences géographiques; *par* MM. EYRIÈS, DE HUMBOLDT, LA RENAUDIÈRE, et VALCKENAER; avril 1836, in-8°.

Expédition scientifique de Morée. — MOLLUSQUES; *par* M. G.-P. DESHAYES. (M. de Blainville est chargé de faire un rapport verbal sur cette partie de l'ouvrage.)

Description des Coquilles fossiles des environs de Paris; *par* M. G.-P. DESHAYES; 44ᵉ livraison, in-4°.

Portrait gravé de M. JOHN FRÉDÉRIC WILLIAM HERSCHEL.

Histoire naturelle agricole et économique du Maïs; *par* M. MATHIEU BONAFOUS; un vol. in-folio, Turin, 1836.

Géographie générale comparée, ou Étude de la Terre, etc; *par* KARL RITTER; *traduit de l'allemand par* MM. BURET *et* DESOR; tome 3, Paris, 1836, in-8°.

Some account of the volcanic Eruption of Coseguina, in the Bay of Fonseca, on the westten coast of central America; *by* M. ALEX. CALDCLEUGH; London, 1836, in-4°.

An account of the great Earthquake experienced in Chili on the 20 *th. of february* 1835; *par le même*; in-4°.

Astronomische Nachrichten; nᵒˢ 306 et 308, in-4°.

Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Konigl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin im Monat Januar 1836, *vorsitzender Sekretair* M. H. BOECKH, in-8°.

Il Progresso delle Scienze, delle Lettere e delle Arti; vol. 18, 5e année, in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; tome 5, 1er trimestre, 1836, in-8°.

Bulletin publié par la Société industrielle de Saint-Étienne; 13e année, 4e livraison, in-8°.

Société d'Agriculture, Sciences et Belles-Lettres de Rochefort. Compte rendu des Travaux pendant l'année 1835; Rochefort, in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; n° 3, mars 1836, in-8°.

Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires; 22e année, n° 5.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n° 20, in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 20.

Gazette des Hôpitaux; nos 47, 56—58.

Journal de Santé; n° 142.

Écho du Monde savant; n° 19.

Hermès, Journal des Nouvelles scientifiques; n° 3.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 MAI 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Température du puits foré de Grenelle.*

Le dimanche 15 mai 1836, à huit heures du matin, M. Arago a fait descendre de nouveau un thermomètre à *maxima* dans le trou de sonde que M. Mulot exécute aux frais de la ville de Paris, au milieu de la cour de l'abattoir de Grenelle. Le trou de sonde avait alors 300 mètres de profondeur totale; mais le thermomètre, avec son cylindre métallique-enveloppe, ayant été suspendu dans une cuillère en fer, à 2 mètres de la partie inférieure de cet outil, c'est 298 mètres seulement qu'il faut compter pour la profondeur de l'instrument.

Le lundi, 16 mai, quand on retira le thermomètre, il marquait

+ 22°,2 centigrades.

Le 20 décembre 1835 (*voyez Comptes rendus*, tome Ier, page 501), à 248 mètres (et non pas à 250 comme on l'a imprimé, en négligeant à tort la longueur de la cuillère), le même instrument marquait

+ 20°,0.

La différence 2,2 de ces deux nombres semblerait indiquer un accroissement de température de

1° centigrade pour 23 mètres.

L'observation du 16 mai, comparée à 10°,6, température moyenne de la surface de la terre à Paris, donnerait

11°,6 d'augmentation pour 298 mètres,

et 1° par 26 mètres.

D'après ces nombres, on pourrait croire que l'augmentation de température de la terre est d'autant plus rapide que la profondeur est plus grande; mais il ne faut pas trop se hâter d'adopter ce résultat, soit parce que les instruments de forage doivent, par leur masse, modifier plus ou moins la température de la colonne liquide vaseuse qu'ils traversent, soit parce qu'ils peuvent, en allant et revenant sans cesse, produire entre les couches de la même colonne des mélanges dont il serait difficile d'apprécier exactement les effets. Il importe, au surplus, de le bien remarquer, les causes d'erreur qu'on vient de signaler auraient toutes contribué à diminuer la température du fond du puits. Cette observation s'applique également aux déplacements que les secousses de l'instrument engendreraient dans l'index de la colonne des *maxima*. Rien ne peut donc affaiblir l'espoir qu'on a conçu d'obtenir au puits foré de l'abattoir de Grenelle, de l'eau très chaude qui deviendrait pour la capitale l'origine d'un grand nombre d'applications économiques.

OBSERVATOIRE DE PARIS.

Observations de l'éclipse de Soleil du 15 mai 1836.

Temps moyen.

PHÉNOMÈNES OBSERVÉS.	M. ARAGO. Lunette de 155mm d'ouvert. ; grossissement d'env. 80 fois.	M. A. BOUVARD. Lunette d'environ 68mm d'ouv. ; grossissem. d'env. 60 fois.	M. MATHIEU. Équatorial. Ouvert 97mm ; grossissemt d'env. 120 fois.	M. SAVARY. Lunette de 97mm d'ouvert. ; grossissement d'env. 70 fois.	M. E. BOUVARD. Lunette de 194mm d'ouvert. ; grossissement d'env. 120 fois.	M. LAUGIER. Lunette de 88mm d'ouvert. ; grossissement d'env. 60 fois	M. PLANTAMOUR. Lunette de 131mm d'ouvert. ; grossissement d'env. 130 f.	M. MAUVAIS.
Commencement de l'éclipse..	2h 6′ 7″,5	2h 6′ 9″,8	2h 6′12″,6	2h 6′10″,6	2h 6′ 1″,8	2h 6′16″,8 (déjà commenc.)	2h 6′ 8″,8	
TACHES. Bord de la ☾ sur le centre de la tache.	....	....	....	2. 7.18,4	....	....	2. 7. 8,8	
CONTACT AU 1er bord.....	2.19.42,0	....	....	2.19.49,3	2.19.41,8	2.19.41,8	2.19.41,8	2h19′42″,8
centre......	2.19.55,0	2.19.56,8	....	2.19.56,3	2.19.53,8	2.19.59,8	....	2.19.54,8
2e bord.....	2.20. 8,0	....	....	....	2.20. 6,8	....	2.20. 1,8	2.20. 7,8
CONTACT AU 1er bord.....	....	....	....	....	....	....	....	2.43.46,8
centre......	....	2.44. 0,8	....	....	....	....	....	2.44. 5,8
2e bord.....	....	....	....	....	....	....	....	2.44.24,8
CONTACT AU 1er bord.....	....		....	....	2.48.18,8	....	....	2.48.13,8
centre......	....	....	....	2.48.28,7	2.48.24,8	2.48.26,8	2.48.21,8	2.48.22,8
2e bord.....	....	....	....	....	2.48.32,8	....	....	2.48.31,8
CONTACT AU 1er bord.....	....	....	....	....	2.50. 0,8	2.49.58,8	2.49.56,8	2.50. 0,8
centre......	....	2.50.19,8	....	....	2.50.14,8	2.50.12,8	....	2.50.13,8
2e bord.....	....	....	....	2.50.27,0	2.50.23,8	....	2.50.24,8	2.50.25,8
CONTACT AU 1er bord.....	2.50.46,5	....	....	....	2.50.47,8	....	2.50.45,8	2.50.46,8
centre......	....	2.51. 7,8	....	2.51.11,3	2.51. 6,8	....	....	2.51. 6,8
2e bord.....	2.51.27,5	....	....	2.51.36,2?	2.51.26,8	2.51.26,8	2.51.27,8	2.51.26,8
CONTACT AU 1er bord.....	....	....	....	2.58.48,9	2.58.45,8			
centre......	2.58.55,7	....	....	2.58.51,9	2.58.51,8	2.58.52,8	2.58.54,8	2.58.52,8
2e bord.....	....	....	2.58.56,9	2.58.55,9	2.58.56,8			
CONTACT AU 1er bord.....	....	....	3. 0.39,6	3. 0.38,6	3. 0.37,8			
centre......	3. 0.50,2	....	....	....	3. 0.45,8	3. 0.48,8	3. 0.48,8	3. 0.47,8
2e bord.....	....	....	3. 0.54,6	3. 0.55,5	3. 0.52,8			
CONTACT AU 1er bord.....	3. 6.54,1	....	3. 6.50,6	....	3. 6.51,8	3. 6.55,8	....	3. 6.52,8
centre......	....	....	....	3. 6.55,7				
2e bord.....	3. 7.13,7	....	3. 7. 1,6	....	3. 7.10,8	3. 7.10,8	3. 7. 6,8	3. 7.11,8
CONTACT AU 1er bord.....	....	....	....	....	3.10.18,8			
centre......	....	....	....	....	....	3.10.24,8	3.10.24,8	3.10.23,8
2e bord.....	....	....	....	....	3.10.26,8			
CONTACT AU 1er bord.....	....	....	....	....	3.44.18,4			
centre......	3.44.33,4	....	....	....	3.44.29,4	3.44.35,4	3.44.36,4	
2e bord.....	....	....	....	....	3.44.41,4			
FIN DE L'ÉCLIPSE. loin.....	4.52. 5							
pas encore.	4.52.16							
fin......	4.52.21,1	....	4.52.21,4	4.52.21,4	4.52.22,8	4.52.16,8	4.52.20,8	4.52.21,8

On se hâte de publier les résultats de l'observation de l'éclipse du 15 mai, afin de fournir des termes de comparaison aux calculateurs qui voudront faire servir ce phénomène au perfectionnement de la géographie.

Les cornes du croissant ont été toujours remarquablement aiguës. On n'a pas aperçu le moindre décroissement de lumière dans le voisinage du disque lunaire. Ceux qui donnent une atmosphère à notre satellite ne pourront donc pas étayer leur opinion des circonstances de l'éclipse du 15 mai.

En présentant ces observations à l'Académie, M. *Arago* a également placé sous ses yeux, le tableau détaillé de la marche de deux thermomètres, l'un blanc, l'autre noir, et qui avaient été exposés au soleil dans deux globes de verre vides d'air. M. Arago ne pense pas que ce tableau puisse conduire à aucune conclusion certaine sur les effets calorifiques comparatifs des rayons qui partent des bords et du centre du Soleil. Des vapeurs et même des nuages ont été, pendant la durée de l'éclipse, une cause de perturbation évidente et dont il serait impossible de faire la part exacte.

M. le capitaine *Basil Hall* avait bien voulu s'associer, pour l'observation de l'éclipse de Soleil du 15 mai, aux astronomes de l'Observatoire de Paris; mais ses résultats n'étaient pas encore réduits, lorsqu'on a imprimé le tableau de la page précédente. Nous sommes donc obligés de les donner ici séparément :

Commencement.	2h. 6'.10",3
Bord d'une tache noire.	2. 19. 52,8
Tache noire, centre.	2. 43. 46,8
Tache noire, 1er bord.	2. 50. 1,1
La même tache, 2me bord.	2. 50. 27,8
Tache noire, centre.	2. 58. 54,5
Tache noire, centre.	3. 0. 50,0
Tache noire, 1er bord.	3. 6. 53,8
Tache noire, centre.	3. 10. 24,8
Tache noire, centre.	3. 44. 38,8
Fin de l'éclipse.	4. 52. 21,5

M. *Math. Bonafous*, correspondant de l'Académie, demande qu'il soit fait un rapport verbal sur un ouvrage qu'il a présenté à une séance précédente et qui a pour titre : *Histoire naturelle agricole et économique du maïs. Paris, de l'imprimerie de Mme Huzard.*

M. Silvestre est prié de rendre compte de cet ouvrage.

M. *Ad. Brongniart* est adjoint à la commission chargée de rendre compte des recherches de M. *Bassi* sur la maladie des vers à soie connue sous le nom de *Muscardine*.

MÉMOIRES LUS.

M. le colonel *Raucourt* lit un mémoire intitulé : *De l'Influence des sciences appliquées à la vie humaine sur le bonheur et la moralité des hommes réunis en société.*

(Commissaires, MM. Geoffroy Saint-Hilaire, Serres et Double.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un nouveau thermomètre à maxima ; par* M. WALFERDIN.

(Commissaires, MM. Arago et Dulong.)

M. Walferdin déduit le maximum de température auquel son thermomètre a été exposé pendant la durée d'une expérience, de la quantité de mercure qui s'est écoulée par l'extrémité supérieure et ouverte du tube capillaire. Ce mercure dégorgé est reçu dans une petite ampoule soudée au bout de l'instrument; mais ce n'est pas en le mesurant qu'on arrive au résultat. M. Walferdin supplée à une opération qui serait difficile, d'une manière fort simple; au lieu de s'occuper du mercure déversé, il mesure ce qui en reste dans l'instrument; cette mesure résulte directement de deux comparaisons, faites, avant et après l'expérience, entre le thermomètre à *maxima* et un thermomètre étalon ordinaire (1).

M. *Boyer* adresse pour le concours au prix de statistique un mémoire manuscrit ayant pour titre : *Statistique départementale des marbres, albâtres, granites, porphyres et basaltes de la France.*

(Commission pour le concours au prix de Statistique.)

---

(1) L'idée d'employer le dégorgement du mercure à la détermination des maxima de température, avait déjà été mise en pratique dans des thermomètres présentés à l'Académie par M. Collardeau. Nous la trouvons aussi dans un mémoire de Lord *Charles Cavendish,* publié en 1757 et qui fait partie du 50e vol. des *Transactions philosophiques*. Mais, pour passer de l'idée générale à l'exécution, sans renoncer à la précision des dixièmes de degré, il y avait à surmonter une foule de difficultés.

M. *Persoz* envoie une série de propositions faisant suite au *mémoire sur l'état moléculaire des corps*, qu'il a présenté en mai 1835.

(Renvoi à la commission chargée de l'examen du premier mémoire.)

M. *Bras*, qui a déjà adressé à l'Académie plusieurs démonstrations différentes du théorème sur *la somme des trois angles du triangle*, en envoie une nouvelle et annonce que ce sera la dernière.

(Commissaires, MM. Poisson, Libri.)

M. *Leroy d'Étiolles* adresse à l'Académie un nouvel instrument destiné à écraser la pierre dans la vessie, au moyen d'une pression graduée. Cet instrument se distingue de ceux qu'on a proposés dans le même but, en ce qu'il offre un écrou brisé dont les deux moitiés ne viennent mordre la vis qu'au moment où celle-ci doit agir. M. Leroy dit qu'il a le premier appliqué aux instruments lithotriteurs ce système d'écrous qui, suivant lui, rend leur action à la fois plus rapide et plus sûre.

(Commissaires, MM. Larrey, Roux.)

CORRESPONDANCE.

M. *le Ministre des affaires étrangères* transmet le recueil des observations faites à l'Observatoire royal de San-Fernando, à Cadiz, recueil qui lui a été adressé par l'ambassadeur de France en Espagne.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Appréciation de la température moyenne des époques géologiques des terrains tertiaires en Europe, au moyen de l'étude comparative des espèces vivantes et fossiles de coquilles; par* M. DESHAYES.

Plusieurs naturalistes ont déjà considéré les débris de corps organisés que renferment différents terrains, comme des données à l'aide desquelles on peut arriver à la détermination des températures correspondantes à chacune de ces formations, mais ils n'ont guère étudié sous ce point de vue que des végétaux ou des animaux appartenant à la seule classe des vertébrés. M. Deshayes fait remarquer que, pour ce genre de recherches, les animaux marins, comme vivant dans des conditions de température plus constantes, semblent devoir mériter une attention plus particulière. Les mollusques et les zoophytes, que le peu d'activité de leurs mou-

vements enchaîne pour ainsi dire au sol, lui paraissent surtout propres à accuser la température des lieux où ils ont vécu.

Quand on considère la distribution actuelle des mollusques, on voit que le nombre des espèces est d'autant plus grand qu'on s'approche davantage des régions équatoriales. Ainsi ce nombre, qui vers le 80e degré de latitude, est seulement de 10 à 12, va en augmentant progressivement jusqu'à dépasser 900 dans les mers du Sénégal et de la Guinée.

Chacune des zones comprises entre ces limites extrêmes présente un certain nombre d'espèces qui se retrouvent dans les zones voisines, plus du côté le plus voisin de l'équateur, moins du côté qui regarde le pôle; mais elle a aussi des espèces qui lui sont propres qui ne se trouvent ni plus au nord ni plus au sud, et dont l'existence, par conséquent, paraît liée étroitement à une condition déterminée de température. Si donc ces espèces se retrouvent à l'état fossile dans un terrain de sédiment, elles offriront un indice très satisfaisant de la température que présentait cette région à l'époque où la roche s'est formée, indice qui sera d'autant plus certain qu'on aura, pour un même terrain, plus d'espèces fossiles rigoureusement identifiées avec les espèces vivantes d'une même région marine. C'est aussi sur la comparaison attentive d'un nombre très grand d'espèces que reposent les résultats auxquels M. Deshayes est arrivé.

Considérés sous le rapport géologique, les terrains tertiaires, suivant lui, peuvent être divisés en trois groupes.

Les terrains de la formation la plus récente, ceux de la Suède, de la Norwège, du Danemarck, de Saint-Hospice près de Nice, d'une partie de la Sicile, présentent à l'état fossile toutes les espèces qui se trouvent encore aujourd'hui à l'état vivant dans les mers correspondantes, ce qui prouve qu'à l'époque où ces terrains se sont formés la température était sensiblement ce qu'elle est aujourd'hui.

Il faut remarquer, cependant, que les terrains tertiaires du pourtour de la Méditerranée, n'offrent pas un accord aussi complet entre les coquilles fossiles et les coquilles vivantes. D'une part, quelques-unes des espèces qu'on trouve à l'état fossile dans ces terrains ne vivent plus dans la Méditerranée, et il faut pour les retrouver s'avancer presque dans les mers tropicales de l'Afrique et de l'Inde; quelques-unes même sont complétement éteintes. D'autre part, plusieurs des espèces vivantes de la Méditerranée ne sont pas représentées dans les terrains dont nous parlons : il paraît donc que depuis leur formation il y a eu abaissement dans la température de la Méditerranée.

La seconde période tertiaire se compose d'un grand nombre de petits bassins répandus surtout vers le centre de l'Europe, la Superga, près de Turin, le bassin de la Gironde, les faluns de la Touraine, le petit bassin d'Angers, le bassin de Vienne en Autriche, la Podolie, la Wolhynie et quelques autres lambeaux sur la frontière méridionale de la Russie d'Europe, lambeaux dont quelques parcelles se montrent non loin de Moscou. Les terrains lacustres de Mayence et des bords du Rhin appartiennent aussi probablement à cette période.

Les fossiles que présente cette seconde formation, sont des espèces propres aux mers les plus chaudes, aux mers du Sénégal et de la Guinée. Ainsi, à cette époque géologique, les lieux que nous avons nommés étaient sous l'influence d'une température tropicale, température qui cependant n'était pas absolument uniforme, qui était plus élevée dans les parties les plus voisines de la ligne; car si en Pologne les fossiles de cet âge appartiennent à des espèces tropicales, dans le bassin de la Gironde ils se rapportent à des espèces équatoriales proprement dites. Le nombre des espèces, l'abondance des individus, leur volume, tout concourt à montrer que ce bassin était sous l'influence d'une température notablement plus élevée que l'autre extrémité du dépôt.

Ces dernières considérations serviront de même à prouver, que la température correspondante à la plus ancienne des formations tertiaires, a dû être plus élevée que celle qui correspond à la formation précédente. En effet, nous avons vu le nombre des espèces s'augmenter progressivement à mesure qu'on s'avance vers des mers plus chaudes, de manière à ce qu'on arrive des 10 espèces vivant sous le parallèle du cap Nord, aux 900 espèces répandues sur les côtes du Sénégal et de la Guinée. Or, les fossiles connus dans le premier étage des terrains tertiaires s'élèvent déjà à plus de 1400; ce qui doit faire supposer pour l'époque de cette formation une température au moins équatoriale. Il est à remarquer même que le nombre donné pour celui des espèces des premiers terrains tertiaires, est probablement beaucoup trop faible, puisque le bassin de Paris, comme le plus exploré, en a lui seul fourni plus de 1200 dans une étendue de 40 lieues sur 55. Il n'existe plus certainement dans aucune de nos mers un seul point qui réunisse autant d'espèces dans un espace aussi étroit.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur le dégagement du grisou ou hydrogène carboné, dans les mines de charbon de terre; par* M. COMBES.

Dans un des précédents *Comptes rendus* (séance du 28 mars), nous avons rappelé, d'après un mémoire de M. *John Buddle*, le fait que dans certaines houillères du nord de l'Angleterre, sujettes au dégagement du grisou, le dégagement n'a guère lieu que lorsque le baromètre est bas. Cette intermittence, comme le remarquait M. Buddle, tient sans doute à ce que la force élastique du gaz contenu dans les fissures du charbon est à peu près égale à la pression atmosphérique moyenne, de sorte que les deux fluides élastiques se font habituellement équilibre, et qu'il suffit d'une légère diminution dans la densité de l'atmosphère, pour que la force élastique du gaz prenant le dessus, le dégagement ait lieu. Mais la pression sous laquelle l'écoulement du gaz commence à avoir lieu, n'est pas la même pour toutes les mines, et dans quelques-unes cette pression peut surpasser deux atmosphères; c'est ce que prouve l'observation suivante faite par M. Combes, dans une houillère du département de la Loire.

« En 1830, dit cet ingénieur, je fis vider l'eau d'un puits, creusé sur la couche de houille de Latour, près de Firmini; la mine était abandonnée depuis plusieurs années, parce que l'abondance extrême du gaz inflammable, dans les galeries souterraines, avait déjà donné lieu à plusieurs accidents désastreux, et que l'exploitation ne pouvait se continuer qu'avec un danger imminent.

» Ce puits avait 75 mètres de profondeur au moins, jusqu'au faîte des galeries exécutées dans la couche; il était plein d'eau jusqu'à 21 mètres au-dessous du sol : la partie libre ne contenait que de l'air ordinaire, et pas une trace d'hydrogène carboné. Quand l'eau fut vidée jusqu'à une profondeur de 63 mètres du jour, le faîte des galeries étant encore recouvert de 12 mètres d'eau, le gaz se dégagea à travers la colonne d'eau restant dans le puits, avec un bruit ressemblant à celui qu'aurait fait une source abondante, tombant de la partie supérieure du puits. L'air remplissant le puits demeura dès-lors constamment explosif au plus haut degré. Deux ouvriers y étant descendus avec une lampe ordinaire pour reconnaître la source que l'on supposait venir de la partie supérieure des parois, lorsqu'ils furent à 14 ou 15 mètres de profondeur leur lampe mit le feu au gaz; heureusement, la couche supérieure seule s'alluma, et le feu ne se communiqua point à la masse d'air inférieure. Cependant l'un des ouvriers fut brûlé grièvement aux mains et à la figure, quoiqu'il ne fût resté que quelques

secondes dans la flamme; l'autre n'eut point de blessure, parce qu'il eut la présence d'esprit de s'accroupir au fond de la tonne, dans laquelle la flamme ne pénétra pas. Lorsqu'ils furent remontés au jour, quelques brins de paille allumée jetés dans le puits donnèrent lieu à une très forte explosion. Ainsi dans cette mine, le gaz inflammable se dégageait sous une pression de plus de deux atmosphères, ou même probablement très supérieure à cette limite. Le puits était en effet creusé au point le plus élevé de l'exploitation, et toutes les galeries partant de ce puits descendaient rapidement suivant l'inclinaison de la couche, qui est au moins de 18 à 20 degrés. L'écoulement du gaz hydrogène carboné à travers cette hauteur d'eau, continua sans interruption, avec la même intensité, pendant plusieurs mois. J'ajouterai qu'après que j'eus fait construire au fond du puits un serrement, ou plafond horizontal, en solives de sapin, recouvert de 2 mètres de glaise fortement tassée, le gaz filtra à travers les fissures de la roche schisteuse qui recouvre la couche de houille, en quantité beaucoup moindre qu'avant la construction du serrement, mais cependant très notable encore. »

M. Buddle, dans son mémoire sur l'explosion qui eut lieu le 3 août 1830 dans la mine de houille de Jarrow, signale deux autres causes qui donnent lieu à des explosions dans les houillères du nord de l'Angleterre, savoir : 1°. des fissures nombreuses et étendues dans la roche encaissante, formant ainsi des cavités remplies de gaz, qui en sort en plus ou moins grande abondance, suivant que la pression atmosphérique est moins ou plus élevée ; 2°. des cavités sans issue dans la couche de houille même ou dans la roche encaissante, d'où le gaz s'échappe subitement quand les galeries les atteignent. Cette dernière cause est la plus fréquente, et de beaucoup la plus dangereuse, parce que le dégagement de gaz est subit et extrêmement abondant. Les mineurs anglais donnent à ces cavités le nom de *bag of foulness*, littéralement *sac d'impureté*.

Suivant M. Buddle, quand les cavités sont dans la couche même de houille, on les rencontre surtout aux points où celle-ci est coupée par une petite faille, par un resserrement ou par la rencontre d'une grande faille ou dyke.

» L'explosion survenue dans la houillère de Jarrow, dit M. Buddle, fut occasionée par le gaz qui sortit tout à coup d'une cavité semblable voisine d'une faille. En effet, l'airage était excellent, et le courant fort peu chargé d'hydrogène carboné peu de temps avant l'accident. Après l'explosion, dont le foyer était situé dans la partie orientale des travaux, on reconnut à l'extrémité d'une galerie de 3 pieds de large sur 5 de hauteur, qu'un bloc de

houille occupant la largeur et la hauteur entières de la galerie avait été détaché et repoussé en avant, comme il aurait pu l'être par l'explosion de la poudre dans un trou de mine. Ce bloc laissait un vide de 9 à 12 pouces entre sa face supérieure et le faîte de la galerie, ainsi qu'entre l'une de ses faces latérales et la paroi contiguë. Sa dimension, dans le sens de l'axe de la galerie, était de 4 pieds, de sorte que son volume total était de 180 pieds cubes. En arrière du bloc se trouvait, sur une longueur de 7 pieds $\frac{1}{2}$, un espace rempli de houille désagrégée ressemblant à de la suie, et après cela une petite faille ou fissure qui rejetait la couche de 3 pieds $\frac{1}{2}$ vers le bas. Nul doute que cette cavité, qui se retrouva sur d'autres points le long de la même faille, quoique avec une moindre étendue, ne contînt du gaz sous une forte tension, qui, après avoir repoussé le bloc de houille, s'écoula subitement et prit feu sur la première lumière qu'il rencontra, après s'être mêlé avec la quantité d'air atmosphérique suffisante pour la combustion.»

M. Combes a été conduit par ses propres observations à reconnaître, comme l'a fait de son côté M. Buddle, que dans les mines sujettes au grisou, au voisinage des points où la couche perd de sa régularité, soit par un resserrement, soit par une faille, la houille devient généralement plus tendre et laisse dégager du gaz en quantité beaucoup plus considérable qu'à l'ordinaire. Il arrive même fréquemment qu'une couche où la présence du gaz inflammable n'a jamais été remarquée, en laisse dégager quand on arrive près d'une faille. Au reste, ajoute M. Combes, quoique le dégagement plus abondant de gaz concourant avec le changement dans la dureté de la houille aux approches d'un accident soit un fait presque général, il est très rare de trouver dans ce cas des cavités proprement dites, terminée comme celle qui fut observée dans la houillère de Jarrow. Le meilleur moyen de prévenir le danger, dans des cas semblables, consiste à percer dans la houille, dès que l'on s'aperçoit qu'elle change de nature, plusieurs trous de sonde de plusieurs mètres de profondeur. Le gaz s'écoule ainsi par ces trous et est emporté par le courant d'air. On peut même l'allumer au sortir du trou, quand la ventilation est suffisamment active.

Ce moyen de précaution, dont M. Combes a eu occasion de faire usage, en exploitant une partie de la couche de Latour, est aussi celui qu'indique M. Buddle.

M. Combes cite comme un exemple remarquable de l'abondance du gaz inflammable dans le voisinage des accidents qui interrompent la régularité des couches, l'explosion qui arriva, le 10 avril 1824, à la houillière

de Ronchamp (Haute-Saône), explosion qui coûta la vie à vingt ouvriers mineurs, et en blessa seize grièvement. Suivant le rapport des ingénieurs des mines, le gaz inflammable ne s'était encore montré que très rarement et en fort petite quantité dans cette mine; cependant un faible dégagement avait eu lieu peu avant l'accident dans un ouvrage de reconnaissance commencé au bas du puits Saint-Louis, et c'était tout justement près d'une faille.

ENTOMOLOGIE. — *Sur deux espèces de fausses galles.*

M. Vallot, de Dijon, adresse quelques observations sur une espèce de tenthrèdes qui attaque les branches de chèvre-feuille, les déforme et les rend cassantes.

« On remarque, dit-il, sur les branches du *lonicera xylosteon*, Linn., des renflements irréguliers qui les rendent fragiles dans ces endroits. Ces renflements qui déforment les tiges, présentent du côté convexe le prolongement de l'écorce, et du côté concave une apparence de carie ou gelivure : ils ne s'opposent point aux progrès de la végétation.

» Cette altération est due à une larve de tenthrède.

» Aux mois d'avril et de mai, on peut voir sur les bourgeons du chèvre-feuille des bois, de fausses galles charnues, les unes ovoïdes, les autres globuleuses, quelquefois rougeâtres, d'autres fois vertes. Ces galles étaient très abondantes en 1835, elles sont rares cette année, probablement à cause de la rigueur et de la longueur de l'hiver, qui se seront opposés au développement de la tenthrède.

» J'ouvris un certain nombre de galles, et je trouvai constamment dans leur intérieur une larve à 22 pattes, analogue à celle du *Tenthredo Gallæ foliorum Salicis*, Linn., bien décrite par Swammerdam, *Collect. academ., part. étrang.*, tom. V, p. 494, pl. 28, fig. 9.

» La larve contenue dans les fausses galles du chèvre-feuille est hyaline, à tête couleur châtain; elle laisse apercevoir distinctement ses six pattes écailleuses; mais les pattes membraneuses, extrêmement petites, paraissent sous forme de tubercules. Cette larve est longue de 8 millimètres. C'est alors que, comme celle des galles des feuilles de saule, elle perce la galle en y pratiquant une ouverture ronde, par laquelle elle s'échappe pour aller subir ses métamorphoses en terre. Quelquefois, mais rarement, elle subit ses transformations dans la galle, et c'est à un de ces heureux hasards que j'ai dû de connaître d'une manière certaine l'espèce de tenthrède à

laquelle sont dues les fausses galles du chèvre-feuille des bois. (Elle est entièrement noire : antennes à neuf articles, genoux blanchâtres.)

» La femelle, qui paraît à la fin de mars, pond un œuf dans le bourgeon; cet œuf ne tarde pas à éclore; la piqûre et la présence de la larve déterminent la tuméfaction du bourgeon par l'extravasion de la sève, et produisent un résultat pareil à celui observé sur une branche de saule marseau, *salix caprœa*, Linn., par Palissot de Beauvois, dont on peut lire la note dans les *act. Paris.* 1811, p. 149, pl. IV, fig. 1, 2.

» Lorsque la larve est sortie, la galle acquiert une consistance plus ferme; elle finit par devenir ligneuse et par former comme une sorte de calus sur l'arbuste. L'ouverture par laquelle la larve s'est échappée augmente de dimension, se déforme, et finit par disparaître en laissant une cavité sur la branche, dont la végétation se continue par l'écorce et le bois, car il n'y a plus de canal médullaire, la fausse galle en a interrompu la continuité.

Plusieurs espèces d'ichneumons, ainsi que l'a reconnu M. Vallot, attaquent et font périr la larve du tenthrède du chèvre-feuille avant qu'elle ait quitté la galle à l'abri de laquelle elle se développe.

Une autre fausse galle qui se montre sur le *sisymbrium silvestre* est due, suivant M. Vallot, à une espèce très petite de cecidomyie. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Étoiles filantes observées dans la nuit du* 12 *au* 13 *novembre* 1832, *à Oremburg.* (*Extrait d'une lettre du gouverneur général d'Orembourg, comte* Van Suchteln à M. Féodorow, *astronome.*

« A Orembourg, dans la nuit du $\frac{12\text{ nov.}}{31\text{ oct.}}$ au $\frac{13}{1}$ novembre 1832, entre 3 et 4 heures du matin environ, par un temps calme et serein, le thermomètre marquant — 10° R., le ciel parut parsemé d'une multitude de météores (étoiles filantes), qui décrivaient un grand arc dans la direction du N. E. au S. O. Ils éclataient comme des fusées en d'innombrables petites étoiles, sans faire entendre le plus léger bruit, et laissaient dans le ciel, long-temps après s'être évanouis, une bande lumineuse présentant les couleurs variées de l'arc-en-ciel. La lumière de la lune, qui était alors dans son dernier quartier, fit disparaître cette clarté. Quelquefois on eût dit que le ciel se fendait, et dans l'ouverture se montraient de longues bandes brillantes de couleur blanche; d'autres fois, des éclairs rapides traversaient la voûte des cieux, éclipsant la lumière des étoiles et faisant paraître ces longues bandes lumineuses de couleurs variées. Ces phénomènes continuèrent leur marche sans donner lieu au plus petit bruit perceptible. Ils

furent dans leur plus grand éclat environ entre cinq et six heures du matin, et durèrent sans interruption jusqu'au lever du soleil. Ils furent aperçus principalement par les sentinelles, par les officiers qui faisaient alors la ronde, par les ecclésiastiques et les employés de l'église qui allaient à la messe du matin, et par plusieurs autres personnes. M. Milordow, premier prêtre de Sobors (la cathédrale), déclare, dans la relation qu'il a faite, que l'intérieur de l'église était quelquefois soudainement éclairé par la lumière de ce brillant phénomène. M. Uschitow, lieutenant-colonel du troisième bataillon de ligne d'Orembourg, confirme encore ces phénomènes dans son rapport, qui contient en outre d'autres motifs de confiance, d'après les interrogatoires qu'il a faits à ce sujet dans les différents postes où il y avait des sentinelles. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur la température du puits que M. Selligue fore à l'École militaire; par* M. WALFERDIN.

« J'avais profité, pour arriver à une appréciation plus exacte, d'une interruption de travaux, et c'est après quatre jours, pendant lesquels tout travail avait été suspendu, que j'ai plongé successivement, et à trois reprises, les 27, 28 et 29 mars dernier, des thermomètres à *maxima* de différents systèmes, à 173 mètres de profondeur dans la masse de craie. Après 4 et 12 heures d'immersion, j'ai constaté une température de 16°,4 centigrades.

» Si l'on suppose la température moyenne du sol de + 10°,6, et l'accroissement de la chaleur proportionnel à la profondeur, le nombre que je viens de donner conduit à 1 degré pour 30 mètres.

» Si la température moyenne était de 11°,0, pour 1 degré on aurait à 32 mètres (1). »

GÉOLOGIE. — *Origine des schistes.* — M. DE PARAVEY adresse quelques réflexions sur les différences que présentent les formations schisteuses. Suivant lui, les unes, telles que les ardoisières d'Angers, offrant des empreintes d'êtres organisés, peuvent bien être, comme l'admettent les géo-

(1) Les 16°,4 correspondants aux 173 mètres de M. Walferdin, comparés aux 22°,2 que M. Arago a trouvés à 298 mètres dans le puits de Grenelle, donneraient une augmentation de température de

1 degré centigrade pour 22 mètres de profondeur.

logues, des roches de sédiments formées au sein des eaux; tandis que d'autres, comme les ardoisières du département des Ardennes, où l'on ne trouve point de traces d'êtres organisés, et qui offrent d'ailleurs un clivage régulier dans plusieurs sens, paraissent être le « résultat d'une cristallisation qui s'opérait lorsque l'écorce de la terre était encore, par sa grande chaleur, à l'état de fluidité. »

ANATOMIE. — *Structure des poumons.* — M. BAZIN qui avait adressé, dans les séances du 21 mars et 18 avril, divers dessins et préparations ayant pour objet de montrer le mode de terminaison des bronches, rappelle que ses observations sur ce point d'anatomie conduisent à des résultats bien différents de ceux qui ont été récemment soumis à l'Académie. (*Voir* page 296 l'extrait d'une communication de M. Bourgery.) Suivant M. Bazin, les poumons d'aucun mammifère n'offrent à l'extrémité des canaux aériens une disposition telle que celle qu'on a désignée sous le nom de *canaux labyrinthiques;* dans tous, au contraire, « les bronches, après s'être divisées, subdivisées ou ramifiées un plus ou moins grand nombre de fois, finissent par donner des ramuscules très courts qui se terminent en cul-de-sac. Ce sont les extrémités de ces ramifications, et les renflements qu'elles présentent quand elles sont distendues, que la plupart des anatomistes ont pris pour des cellules ou des vésicules. »

PHYSIQUE. — *Lettre de* M. FRESNEL *à* M. ARAGO, *sur la portée des phares lenticulaires.*

« J'ai eu l'honneur de faire connaître à la Commission des phares, dans sa dernière séance, à laquelle vous n'avez pu assister, un fait qui répond à cette question si souvent élevée depuis l'adoption du système de phares imaginé par mon frère :

» *Jusqu'à quelle distance peut être aperçue la lumière émanée des appareils lenticulaires les plus puissants?*

» Le phare à éclipses, allumé depuis le 1er de ce mois sur le mont d'Agde, a été vu durant plusieurs nuits consécutives du phare du mont Béarn, près de Port-Vendres, à la distance d'environ 92 kilomètres ou 23 lieues de poste.

» M. Tabouret, qui vient d'installer ces deux phares, m'assure que les éclats de l'appareil du mont d'Agde, observés du cap Béarn, avaient une durée de plusieurs secondes, et il ne doute pas qu'ils ne puissent être aperçus dans les montagnes à quelques lieues plus loin.

» Le foyer du premier phare est placé à 126 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le foyer du second domine le même niveau de 220 mètres.

» Leur distance excède de 10 à 12 kilomètres celle à laquelle avait été observée la grande lentille qui servit de signal nocturne dans les opérations géodésiques faites par vous en 1821 sur les côtes du Pas-de-Calais, conjointement avec MM. Mathieu, Kater et Colby. »

M. *Bazaine* avait adressé à l'Académie, il y a quelque temps, un mémoire sur les moyens de préserver les machines à vapeur des explosions auxquelles elles sont exposées. Ce mémoire n'ayant pas encore été l'objet d'un rapport, l'auteur demande à le retirer afin d'y faire quelques changements, de nouvelles recherches lui ayant appris que les moyens qu'il proposait peuvent être avantageusement modifiés.

M. Bazaine est autorisé à reprendre son mémoire.

M. *Bérard* écrit qu'il est parvenu à purger entièrement de punaises les différents meubles d'une maison qui avait long-temps servi d'hôpital, en plaçant ces meubles dans une grange, au milieu de foin fraîchement récolté, et les laissant ainsi jusqu'au retour du printemps. Ce moyen ayant complétement réussi quand tous ceux qu'on avait employés précédemment avaient été sans succès, M. Bérard l'a appliqué à la maison elle-même; en remplissant de foin nouveau les pièces infectées, il en a fait disparaître entièrement les punaises.

M. *Hufty de la Jonquière* écrit que le 10 de ce mois on a vu, dans la vallée d'Aspe (Basses-Pyrénées), le sol couvert d'une couche de poudre jaunâtre, que des gens peu éclairés ont prise pour du soufre, et qui n'était en effet que le pollen des sapins en fleurs de deux forêts voisines, situées dans la direction d'où venait le vent.

M. *Vincent* écrit qu'il enverra aux commissaires que désignera l'Académie, une machine dont le jeu suffira pour rendre sensible l'erreur qui, suivant lui, existe dans les opinions des astronomes, relativement au mouvement elliptique de la lune autour de la terre.

M. *J.-J. Hoehrt* propose un nouveau moyen pour combattre les constipations opiniâtres.

La séance est levée à 5 heures.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 20.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC et ARAGO; février 1836; in-8°.

Formulaire pour l'Emploi et la Préparation de nouveaux Médicaments; par M. MAGENDIE; Paris, 1836, in-8°.

Article biographique sur Buffon; par M. G. SAINT-HILAIRE; in-8°.

Annales des Sciences naturelles; février 1836, in-8°.

Extrait de la Revue du Midi. — Les Animaux et les Végétaux dont on ne retrouve plus les analogues à la surface de la terre, peuvent-ils être considérés comme les souches des races actuelles? par M. MARCEL DE SERRES; Toulouse, 1835, in-8°.

Observations sur les grandes espèces d'Ours des cavernes; par le même; in-8°.

Iconographie du Règne animal de M. le baron Cuvier; par M. GUÉRIN; 41e livraison, in-8°.

Monographie des Cétoines et des Genres voisins; par MM. GORY et PERCHERON; 13e livraison, in-8°.

Histoire naturelle des Iles Canaries; par MM. WEBB *et* BERTHELOT; 7e livraison.

Vues illustratives de quelques Phénomènes géologiques, prises sur le Vésuve et l'Etna, pendant les années 1833 et 1834; par M. H. ABICH; Paris, 1836, in-folio.

Histoire naturelle et médicale du Lichen d'Islande; par M. RENARD; Paris, 1836, in-8°.

Manuel d'Agriculture; par M. LE MOLL; Nancy, in-8°.

Carte minéralogique du Canal des Pyrénées, avec toutes les déviations proposées.

Profil général du Canal des Pyrénées; par M. GALABERT.

Démonstration du Principe des vitesses virtuelles, considéré comme la base fondamentale de la mécanique; par M. le lieutenant-général BAZAINE; Saint-Pétersbourg, 1832, in-4°.

Mémoire sur les Machines à vapeur, en général; par le même; in-4°.

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Besançon. — *Séance publique du* 28 *janvier* 1836; in-8°.

Gelée, Geline et Gélatine; par M. Gannal; 2e partie.

Proceedings of the excise committee, with Documents relating thereto; in-8°.

Observations of the Tides; brochure in-8°, Londres, 1835.

Observations of the Tides, Taken at his Majesty's Dock-yards at Sheerness, Portsmouth, Plymouth and Pembroke; Londres, 1835, in-8°.

A Treatise on the Calculus of functions; by M. de Morgan; Londres.

A Catalogue of 7385 *stars chiefly in the southern hemisphere prepared from observations made in the years* 1822 à 1826, *at the observatory at Paramatta, new-south Wales; founded by* M. Brisbane; *by* M. W. Richardson; London, 1835, in-4°.

Philosophical Transactions of the royal Society of London; for the year 1835; part 2, in-4°.

Proceedings of the royal Society; nos 21—23, in-8°.

Part. 5. Or Supplement to the Greenwich observations for the years 1834; *direction of* John Pond; Londres, 1835, in-8°.

Astronomical Observationes made at the Royal observatory at Greenwich; in the months of april, may and june, july, august, and september 1835; *by the same*; 2 vol. in-folio.

Proceedings of the royal Society of Edimburgh; 1836, no 8.

Observaciones hechas en el Observatorio real de San Fernando, en el anno de 1833; *publicadas por* Don José Sanchez Cerquero, San Fernando, 1835.

Liste des Membres de la Société Royale de Londres; in-4°.

Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl Preuss. Academie der Wissenschaften zu Berlin im Monat April 1836, (11 *april*, 28 *april*).

Herbarium Pedemontanum, curante Aloyso Colla; vol. 4°, in-8°, et une livraison de planches in-4°; Turin, 1835.

Plantæ rariores in regionibus Chilensibus a clarissimo M. D. Bertero *nuper detectæ et ab* A. Colla *in lucem editæ*; fasciculus 4, Turin, in-4°.

Annali delle Scienze del regno Lombardo-Veneto; opera periodica; mars et avril 1836; Padoue, in-4°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. Miquel; tome 10, 9e livraison, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; no 19, in-8°.

Bulletin clinique sous la direction de M. Fossone ; n° 12, in-8°.

Revue médico-chirurgicale anglaise et des Sciences accessoires ; par M. Bureaud Riofrey ; n° 1, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 21.

Gazette des Hôpitaux ; n°s 59—61.

Journal de Santé, n°s 143.

Echo du Monde savant ; n° 20 et 21.

L'Éducateur, Journal de l'Institut de la Morale universelle ; n° 1, janvier et février 1836, in-4°.

Annales de l'Institut de la Morale universelle ; n° 1, janvier et février 1836, in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 MAI 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHILOSOPHIE ZOOLOGIQUE. — M. *Geoffroy Saint-Hilaire* lit une note sur cette question :

Si les êtres de la création antédiluvienne sont ou non la souche des formes animales et végétales, présentement répandues à la surface de la terre.

Voici l'analyse qui nous est remise par l'auteur :

« Ce sujet vient d'être traité avec étendue dans la *Revue du Midi*, imprimée à Toulouse. L'auteur, l'un des illustres professeurs de Montpellier, M. Marcel de Serres, se prononce pour la négative. Il en donne pour motifs ce principal argument qu'il ne fait que développer la pensée de nos deux grands hommes, Cuvier et Buffon.

» Quant à Buffon, c'est contestable. Il y a erreur non dans les termes de la citation, mais eu égard aux vues définitives de ce grand naturaliste.

» Comme cela fut pour Goëthe, Buffon n'est devenu naturaliste qu'après ses quarante ans révolus, en sorte que ses premiers écrits ne doivent

compter qu'au titre d'une paraphrase des idées de son temps. C'est plus tard qu'il a donné les fruits de sa propre raison et de ses études synthétiques. Là seulement sont les vraies pensées de Buffon sur la nature qu'il a étudiée et comprise en s'aidant de sa théorie savante des faits nécessaires.

» Or, à ce moment, Buffon s'explique tout différemment que Cuvier sur le fait, s'il y a eu, oui ou non, interruption dans la succession des formations organiques.

» Cela posé, l'échafaudage de M. Marcel de Serres se trouve renversé.

» Pour que d'aussi fâcheuses méprises au sujet de Buffon, dont il fallait plutôt expliquer que raconter les faits de la vie scientifique, cessent d'avoir lieu, on vient de donner quelques aperçus tout-à-fait neufs concernant cette gloire immense de notre France, dans l'*Encyclopédie* rédigée si habilement par MM. Leroux et Reynaud, au mot *Buffon*. Après Cuvier, qui a donné dans la *Biographie Universelle* une notice complète et vraiment inimitable sur Buffon, il n'y avait que quelques glanures à produire. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Extraction de la matière grasse contenue dans les eaux savonneuses qui ont servi au lavage.* — M. *Dumas* donne quelques détails sur une nouvelle industrie qui consiste à décomposer les eaux savonneuses provenant du dégraissage des laines. Une partie de la matière grasse obtenue par cette opération est rendue à l'art du savonnier; une autre partie est convertie en gaz et employée pour l'éclairage. Le premier établissement a été formé à Reims en 1827, par M. *Souzeau-Muiron*, qui vient d'en former un second à Sedan. Ces eaux savonneuses qui représentent aujourd'hui une valeur assez considérable (environ 60,000 fr. par an) étaient autrefois sans usage; répandues sur la voie publique, elles ne tardaient pas à se corrompre et à répandre une odeur infecte. La nouvelle industrie, considérée sous ce point de vue, semble donc, dit M. Dumas, pouvoir être assimilée aux inventions qui ont pour objet de rendre un art ou un métier moins insalubre et par conséquent être admise au concours pour le prix fondé par M. de Montyon.

M. *Souzeau-Muiron* sera invité à adresser le plus promptement possible les documents relatifs à la nouvelle industrie dont il est l'inventeur pour qu'elle puisse être admise au concours de cette année.

GÉODÉSIE. — M. *Puissant* dépose sur le bureau de l'Académie son mémoire sur une *nouvelle détermination de l'arc de méridien compris entre Mont-*

jouy et Formentera, dont il avait lu une notice dans la séance du 2 mai dernier. Il observe que ce mémoire renferme non-seulement tous les documents authentiques sur lesquels ses calculs sont appuyés, mais en outre une application de la méthode de Delambre qui met aussi en évidence l'erreur signalée, mais en faisant une légère modification à la formule de cet astronome pour la rendre propre aux grands triangles d'Espagne. »

RAPPORTS.

CHIMIE. — *Rapport sur un travail de* M. COUERBE, *ayant pour titre :* Premier mémoire sur la chimie du sulfure de carbone.

(MM. Dumas, Robiquet, Chevreul rapporteur.)

« Pour donner à la fois à l'Académie une connaissance exacte du travail de M. *Couerbe* et de l'intérêt qui se rattache au sujet qu'il s'est engagé de soumettre à un grand nombre de recherches dont le mémoire que l'Académie nous a chargés d'examiner, ne renferme qu'une partie; nous allons rapporter à trois époques les travaux principaux auxquels le sulfure de carbone a donné lieu, depuis la découverte qu'en fit M. Lampadius, dans l'année 1796.

» *La première époque* comprend les travaux de M. Lampadius, de MM. Clément et Desormes, de Berthollet fils, de Cluzel, de Vauquelin et de Berzelius et Marcet;

» *La seconde*, le travail de M. Zeise, un des élèves les plus distingués de M. Œrstedt;

» *Et la troisième*, les recherches de M. Couerbe.

PREMIÈRE ÉPOQUE.

» M. Lampadius considéra le sulfure de carbone comme un composé de soufre et d'hydrogène. Il l'avait obtenu de la distillation d'un mélange de charbon et de pyrite.

» MM. Clément et Desormes, l'ayant préparé en faisant passer de la vapeur de soufre sur du charbon rouge de feu, le regardèrent comme un sulfure de carbone. Il eût été bien difficile de ne pas adopter cette opinion, si l'on eût admis l'absence de l'hydrogène dans le charbon incandescent; mais l'opinion contraire ayant eu de nombreux partisans, on ne doit pas s'étonner aujourd'hui si Berthollet fils avança que le sulfure de carbone était un carbure d'hydrogène. Au reste rien ne démontre mieux combien

les connaissances que l'on avait alors sur ce sujet étaient vagues, que le mémoire dans lequel Cluzel conclut, d'après des expériences eudiométriques, postérieurement au travail de Berthollet fils, que le sulfure de carbone est un composé quaternaire d'azote, de carbone, d'hydrogène et du radical du soufre.

» Vauquelin, chargé par l'Académie, conjointement avec Berthollet et Thénard, d'examiner si cette manière d'envisager le sulfure de carbone était fondée, reconnut avec son excellent bon sens, que ce n'était pas au moyen d'expériences eudiométriques qu'on pouvait déterminer incontestablement la composition d'un corps qui aurait été aussi complexe que cela résultait de l'analyse de Cluzel. En conséquence, il imagina de faire passer *très lentement* la vapeur du sulfure de carbone sur du *cuivre employé en quantité suffisante* et rougi dans un tube de porcelaine. Le résultat fut 1° qu'il ne se dégageait pas d'hydrogène; 2° que la matière contenue dans le tube avait augmenté d'une quantité égale à celle du sulfure de carbone décomposé; 3° que cette même matière traitée par l'acide nitrique donnait un poids de soufre et un poids de carbone, dont la somme était égale au poids du sulfure du carbone décomposé. Le soufre était à très peu près au carbone dans la proportion de 85 à 15.

» Cette analyse fut confirmée pleinement par celle de MM. Berzelius et Marcet. M. Berzelius observa en outre que le sulfure de carbone se combine aux bases salifiables et forme des composés qu'il appela *carbosulfures*.

DEUXIÈME ÉPOQUE.

» M. Zeise, en examinant la réaction du sulfure de carbone et de la potasse dissoute dans l'alcool, obtint un sel cristallisé qui lui parut formé de potasse et d'un hydracide équivalent à de l'hydrogène et un sulfure de carbone qu'il regardait comme très probablement différent par la proportion de ses éléments du sulfure de carbone de Lampadius.

» Il y avait donc, suivant M. Zeise, un sulfure de carbone qui jouait le rôle de comburant complexe et qui venait se placer auprès du cyanogène. En conséquence de cette analogie, M. Zeise appela ce sulfure *xanthogène* (à cause de la couleur jaune de plusieurs de ses combinaisons avec les métaux); il nomma acide *hydroxanthique* son hydracide, et *xanthure* sa combinaison avec des combustibles métalliques.

» M. Zeise considéra le liquide huileux provenant de la réaction de l'acide sulfurique, hydrochlorique ou acétique sur son sel cristallisé comme

l'*acide hydroxanthique* et les précipités provenant du mélange de sels métalliques et de la solution de l'hydroxanthate de potasse, comme des *xanthures*. Dans cette réaction, l'hydrogène de l'acide formait donc de l'eau avec l'oxigène de l'oxide métallique, tandis que le métal réduit s'unissait au xanthogène.

TROSIÈME ÉPOQUE.

» M. Couerbe examinant le sulfure de carbone dans un temps où l'on s'est beaucoup occupé de la composition des éthers, le considère, non plus comme un composé analogue au cyanogène, mais comme un sulfacide représenté par deux atomes de soufre et un atome de carbone et correspondant ainsi à l'acide carbonique; il le nomme *acide sulfocarbique*.

» Le sel de Zeise n'est pas représenté suivant M. Couerbe par du sulfure de carbone et de l'hydrogène unis à la potasse, mais par deux atomes de sulfure de carbone et un atome d'éther unis à un atome de potasse : $[2({}^{2}Sc) + ({}^{4}C^{8}H + \dot{H}H)] + (p\dot{o})$.

» Lorsqu'on décompose ce sel par un acide étendu d'eau, ce n'est pas un hydracide que l'on obtient, mais, suivant M. Couerbe, un acide représenté par deux atomes de sulfure de carbone et un atome d'alcool : $[2\ {}^{2}Sc) + ({}^{4}C^{8}H + 2\dot{H}H)]$, et qui est ainsi analogue à l'acide sulfovinique, qui est représenté par deux atomes d'acide sulfurique et un atome d'alcool : $[2(\dddot{S}) + ({}^{4}C^{8}H + 2\dot{H}H)]$.

» M. Couerbe pense donc que quand on présente le sulfure de carbone à de la potasse et à de l'alcool, un atome de potasse s'unit à 2 atomes d'acide sulfocarbique et 1 atome d'éther, et que les atomes élémentaires de ces deux composés constituent l'acide qu'il nomme *sulfocarbéthérique monohydraté*. Il pense en second lieu que cet acide, lorsqu'il est séparé de la potasse, absorbe un atome d'eau et devient *acide bihydraté*.

» Enfin, d'après l'examen qu'il a fait du xanthure de cuivre et surtout de celui de plomb, il conclut que *l'acide sulfocarbéthérique hydraté* en s'unissant à l'oxide de plomb perd un atome ou deux atomes d'eau suivant qu'il est mono ou bihydraté.

» On voit donc :

» 1°. Que l'acide sulfocarbéthérique libre contient 2 atomes d'eau; il est équivalent à 2 atomes d'acide sulfocarbique et 1 atome d'alcool.

» 2°. Qu'en se combinant avec 1 atome de potasse, il perd 1 atome d'eau; qu'en conséquence il est équivalent à 2 atomes d'acide sulfocarbique et 1 atome d'éther.

» 3°. Qu'en se combinant avec 1 atome d'oxide de plomb, il perd toute son eau et est alors équivalent à 2 atomes d'acide sulfocarbique et un carbure d'hydrogène représenté par 4 atomes de carbone et 8 d'hydrogène.

» L'auteur présume que l'acide sulfovinique et les autres acides *viniques* se comportent comme l'acide sulfocarbovinique avec l'oxide de plomb, etc.

» Le résumé que nous venons de faire des travaux dont le sulfure de carbone a été l'objet, montre que dans une première époque les chimistes se sont surtout appliqués à connaître la nature et la proportion des éléments qui le constituent et les propriétés physiques et chimiques qui le caractérisent.

» Que dans les deux époques suivantes on a cherché à pénétrer plus avant dans sa constitution atomique, et dans les caractères qu'il porte dans ses combinaisons; que sous ce rapport, M. Zeise en a fait un comburant analogue au cyanogène et M. Couerbe un sulfacide qui se comporte à l'égard de l'alcool et de l'éther ou plutôt du carbure d'hydrogène (hydrogène bicarboné ou éthérène de M. Couerbe), comme le font les acides sulfurique, tartrique, oxalique, etc. etc.

» Après avoir exposé les diverses manières dont on a envisagé la nature du sulfure de carbone et avoir insisté plus particulièrement sur les propositions que M. Couerbe a avancées à ce sujet, nous devons, pour remplir la tâche dont l'Académie nous a chargés, examiner le degré de certitude des données qui ont servi de base aux raisonnements de ce chimiste.

» M. Couerbe a pensé avec raison qu'il devait commencer ses recherches par répéter l'analyse du sulfure de carbone, puisque cette substance entrait comme principe immédiat dans la composition du corps qu'il voulait analyser. Il est arrivé au même résultat que MM. Vauquelin, Berzelius et Marcet.

» Il a fait ensuite l'analyse de l'hydroxanthate de potasse de Zeise de la manière suivante. Il a dosé:

» 1°. *La potasse*, en décomposant une portion du sel par l'acide sulfurique;

» 2°. *Le carbone et l'hydrogène*, en en brûlant une autre portion dans l'appareil de Liebig et recueillant l'eau au moyen du chlorure de calcium et l'acide carbonique au moyen de la potasse;

» 3°. *Le soufre*, en brûlant une troisième portion du sel par l'eau régale et précipitant l'acide sulfurique produit par le chlorure de barium.

» Chaque détermination est la moyenne de quatre expériences.

» M. Couerbe a déterminé la composition du xanthure de plomb de

Zeise, 1° en le brûlant par l'oxide de cuivre et dosant seulement l'eau et l'acide carbonique produits; 2° en prenant en considération l'analyse élémentaire du sel de potasse, et l'observation qu'il avait faite qu'il n'y a pas de séparation sensible ni de soufre ni de carbone dans la réaction du sel de potasse sur l'acétate neutre de plomb.

» Enfin, il a analysé non l'acide hydroxanthique de Zeise, mais les deux liquides en lesquels ce produit se résout spontanément en présentant un phénomène extrêmement remarquable qui est signalé pour la première fois aux chimistes dans le mémoire que nous examinons. Ces deux liquides sont, suivant l'auteur, du sulfure de carbone et de l'alcool.

» Nous n'avons pu répéter les analyses élémentaires de M. Couerbe, mais nous avons tout lieu de croire à leur exactitude; cependant nous aurions désiré que, dans l'analyse du xanthure de plomb, il eût déterminé la proportion du soufre et de l'oxide par l'expérience, et non d'après des considérations théoriques et la supposition que l'analyse qu'il avait faite auparavant du sel de Zeise était exacte. Dans un sujet aussi compliqué, où quelques personnes pourraient croire qu'on s'est laissé aller à la séduction de l'analyse, il n'eût point été superflu de contrôler une première analyse par une deuxième, et celle-ci par une troisième; cette deuxième et cette troisième analyse se rapportant à deux substances distinctes de la première, mais ayant avec elle des relations d'éléments. C'est toujours sous ce point de vue que nous aurions désiré encore qu'au lieu de présenter l'analyse des deux liquides en lesquels l'acide hydroxanthique se sépare spontanément, il les eût d'abord isolés l'un de l'autre aussi parfaitement que possible, qu'il eût constaté ensuite dans chacun d'eux les propriétés physiques et chimiques qui caractérisent le sulfure de carbone et l'alcool, et qu'ensuite il eût procédé à leur analyse respective, enfin, qu'il eût analysé l'acide lui-même.

» Nous faisons ces remarques dans l'espoir qu'elles seront prises en considération lorsque M. Couerbe s'occupera de la rédaction des mémoires qu'il promet, et qu'il y verra une preuve de l'intérêt que nous prenons à ses progrès dans la carrière des recherches chimiques. Nous nous plaisons à reconnaître l'importance de son travail, abstraction faite de la partie théorique: non-seulement il a rendu plus facile la préparation de plusieurs produits de Zeise, surmonté des difficultés incontestables, mais on lui doit encore et l'observation du phénomène remarquable que présente l'acide hydroxanthique abandonné à lui-même après qu'il a été isolé de la potasse, et la découverte d'un carbure d'hydrogène cristalli-

sable en prismes transparents fusibles au-dessous de 38°, correspondant par la proportion de ses éléments au gaz oléfiant. Il l'a obtenu en traitant par l'éther le xanthure de cuivre.

» En conséquence, nous proposons à l'Académie l'insertion du mémoire de M. Couerbe dans le *Recueil des Savans étrangers.* »

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *Mémoire sur les caractères propres à faire distinguer les difformités artificielles de l'épine des difformités pathologiques; par* M. JULES GUÉRIN.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Breschet.)

L'auteur commence par établir la possibilité de simuler des difformités du rachis et pense que jusqu'à présent la science ne possédait point de moyens précis propres à faire reconnaître l'imposture. C'est cette lacune qu'il s'est proposé de remplir, et il considérera successivement les différentes déviations qu'on peut imprimer artificiellement à la colonne vertébrale; dans son premier mémoire il s'occupe seulement des déviations latérales.

M. *Guérin* expose les modifications qui s'observent dans les diverses parties, suivant que la difformité est réelle ou simulée. Les déviations feintes, dit-il, se présentent toujours avec les mêmes caractères, les mêmes apparences, parce qu'elles ne sont que le résultat des mouvements physiologiques de la colonne, et parce qu'elles tiennent à certaines conditions articulaires permanentes, qui les forcent à se reproduire avec un ensemble de formes toujours identiques. Les déviations pathologiques au contraire, qui se ressemblent rarement entre elles sous le rapport des reliefs, revêtent des caractères anatomiques complétement opposés à ceux des déviations simulées, parce qu'elles sont le résultat d'éléments différents et dont la nature varie à l'infini le mode d'association. L'auteur, cherchant à expliquer ces résultats de l'expérience, expose quelques observations relatives à l'anatomie de l'épine, et discute les points physiologiques qui se rapportent à cette question.

Les conclusions du mémoire de M. J. Guérin sont:

« 1°. Que les déviations latérales de l'épine peuvent être simulées de la manière la plus facile.

» 2°. Que ces imitations offrent un ensemble de caractères qui se reproduisent toujours et qui leur appartiennent exclusivement.

» 3°. Que les caractères des déviations simulées sont complétement différents de ceux des difformités réelles.

» 4°. Que l'inspection seule d'un plâtre appartenant à une difformité factice suffit pour en faire reconnaître l'origine. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Examen de quelques faits géologiques observés dans la partie occidentale de l'ancienne province de Bretagne; par* M. Adr. Paillette.

(Commissaires, MM. Alex. Brongniart, Becquerel et Élie de Beaumont.)

« Ce travail, dit l'auteur dans une lettre jointe au mémoire, est le résultat de recherches et d'observations faites durant un séjour de près de sept années dans la contrée qui renferme les mines de Poullaouen et d'Huelgoat; je l'ai divisé en trois parties qui me paraissent nécessiter des développements spéciaux.

» L'une de ces parties fait connaître la nature géologique de l'espace de terrain compris entre le littoral de Morlaix et les montagnes Noires; et, comme les conclusions que l'on peut en tirer se rattachent, en les confirmant, à des idées théoriques émises depuis long-temps par M. Élie de Beaumont, je les ai liées dans un autre chapitre aux conséquences dérivant de l'examen des montagnes Noires, des terrains houillers et tertiaires du Finistère.

» Cette étude de plusieurs ruptures ou grands orientements généraux bien déterminés de position, m'a conduit à rechercher les relations qui pouvaient exister entre eux et les filons productifs ou stériles du pays. Par là, j'ai été amené à m'enquérir de toutes les causes passées ou incessantes qui les avaient mis ou les montraient dans l'état que le mineur observe chaque jour. Je crois avoir prouvé l'influence efficace des réactions électro-chimiques et la production presque moderne de plusieurs sels ou composés insolubles; c'est ce qui m'a engagé à classer à part tout ce qui pouvait se rapporter à ce sujet, et j'en ai formé un troisième chapitre. »

CHIRURGIE. — *Brise-pierre à écrou brisé.*

M. *Ledain*, aide de M. Civiale, écrit que ce chirurgien a imaginé depuis plusieurs mois un instrument pareil à celui que M. Leroy d'Etiolle a présenté à l'Académie dans sa dernière séance. Cet appareil, dit l'auteur de la lettre, a été exécuté au mois de janvier dernier par M. Charrière, et M. Civiale en a fait de nombreuses applications. Je l'ai d'ailleurs décrit, ajoute M. *Ledain*, dans la *Gazette des Hôpitaux* (nº du 27 février 1836), et je joins à ma lettre le numéro du journal ainsi qu'une attestation de M. Charrière relative à l'époque à laquelle a été exécuté l'instrument de M. Civiale.

(Renvoi aux Commissaires chargés d'examiner l'instrument présenté par M. Leroy d'Etiolle.)

CHIMIE. — *Sur la détermination des poids atomiques et en particulier sur une loi relative aux chaleurs spécifiques; par* M. BAUDRIMONT.

(Commissaires, MM. Gay-Lussac, Dulong, Becquerel et Dumas.)

L'auteur annonce avoir trouvé « le moyen de faire disparaître les anomalies apparentes que l'on observe quand on cherche à déterminer par des procédés différents les poids relatifs des atomes; » il y est, dit-il, parvenu en établissant la loi suivante : *Les chaleurs spécifiques des corps simples ou composés sont proportionnelles au nombre des molécules qu'ils renferment.*

ACOUSTIQUE. — *Sur les moyens à employer dans la construction des salles publiques pour que la voix de l'orateur arrive distincte et aussi peu affaiblie que possible jusqu'aux points les plus reculés de l'enceinte; par* M. DOMINIQUE LENOIR.

(Commissaires, MM. Dulong, Savart et Becquerel.)

L'auteur croit que, pour atteindre le but, on devrait s'attacher à conserver les échos les plus rapprochés de l'orateur en environnant la tribune de parois polies et élastiques, et à éteindre les plus éloignés au moyen de draperies.

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur l'apparition prochaine d'une nouvelle île dans l'archipel de la Grèce; par* M. Th. Virlet.

« Personne, dit M. *Virlet*, n'a oublié les intéressants phénomènes volcaniques qui signalèrent en juillet 1831, la naissance dans les mers de la Sicile, d'une île que l'Académie envoya aussitôt reconnaître par un géologue, M. Constant Prevost, et qui depuis a disparu sous l'effort des flots.

» On sait aussi que le grand golfe du volcan de Santorin a été plusieurs fois depuis les temps historiques, le théâtre de phénomènes semblables, qui y ont donné successivement lieu à la formation de plusieurs petites îles encore existantes et dont la naissance a été accompagnée d'éruptions et de phénomènes semblables.

» Un phénomène qui me paraît beaucoup plus intéressant pour la géologie que celui de la formation de ces îles par suite d'éruptions volcaniques et l'accumulation successive des matières vomies par des *cratères sous-marins*, se passe depuis environ un demi-siècle au milieu du golfe de ce volcan célèbre; c'est l'exhaussement progressif et sans secousses volcaniques sensibles d'un écueil formé de roches solides, que l'observation m'a porté à regarder comme des obsidiennes trachytiques.

» Dans les premières années de la République, à l'époque où Olivier visitait Santorin, les pêcheurs de l'île assuraient que le fond de la mer s'était considérablement élevé depuis peu entre la petite île Kaïmeni et le port de Thira. En effet la sonde ne donnait alors que 15 à 20 brasses, là où autrefois elle pouvait à peine atteindre le fond.

» Lorsqu'en 1829, M. le colonel Bory de Saint-Vincent et moi nous visitâmes cette île, non-seulement nous constatâmes l'exactitude du fait signalé par Olivier, mais nous reconnûmes de plus par différents sondages que le sol en ce point indiqué n'avait pas cessé de s'élever, et qu'il n'était plus qu'à $4\frac{1}{2}$ brasses de la surface.

» En 1830, ayant eu occasion de retourner à Santorin avec M. l'amiral de Lalande, nous fîmes de nombreux sondages qui eurent pour résultat de nous faire reconnaître la forme et l'étendue du banc de rocher, qui dans l'intervalle d'à peine une année, s'était encore élevé d'une demi-brasse; ce

banc avait alors 800 mètres de l'est à l'ouest et 500 du nord au sud. Le fond augmentait graduellement au nord et à l'ouest depuis 4 jusqu'à 29 brasses, tandis qu'à l'est et au sud cette augmentation allait jusqu'à 45 brasses; après cette limite la sonde n'indiquait plus tout autour qu'un très grand fond.

» M. l'amiral de Lalande vient de m'informer que depuis 1830 il est retourné deux fois à Santorin, où il s'est assuré que l'écueil avait continué de s'élever et qu'il ne présentait plus en septembre 1835, époque de sa dernière visite, qu'un fond de deux brasses, en sorte qu'il forme aujourd'hui un récif sous-marin dont les bricks ne peuvent plus s'approcher sans danger. Si cet écueil continue à s'élever d'une quantité proportionnelle, on peut calculer qu'il donnera vers 1840, naissance à une nouvelle île. »

CHIMIE. — *Note sur une nouvelle espèce d'amide (l'hydro-benzamide)*; *par* M. AUG. LAURENT.

« Dans un Mémoire présenté dernièrement à l'Académie, sur une théorie des combinaisons organiques, j'ai établi, dit l'auteur, d'après des vues particulières, la proposition suivante, qui n'était encore appuyée sur aucun exemple certain : *Lorsque l'hydrogène entre dans une combinaison, mais hors du radical, il forme un hydracide ou une hydrobase.*

» L'hydrure de cinnamyle seul, jusque alors, se prêtait à cette manière de voir, mais d'une manière douteuse; car il se combine indifféremment avec les acides et, parmi les bases, avec l'ammoniaque seule.

» Depuis, j'ai essayé de combiner cet alcali, en dissolution dans l'eau, avec l'hydrure de benzoïle, et j'ai obtenu, au bout d'un mois de contact, une substance incolore, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, et cristallisée en octaèdres à base rectangulaire. Lorsqu'on traite ces cristaux par les acides ou par les bases, il se forme de l'ammoniaque et de l'hydrure de benzoïle. Je crus donc que ce corps était de l'hydrobenzoate d'ammoniaque; mais l'analyse m'a donné une composition à laquelle j'étais loin de m'attendre, composition qui, je crois, est unique en chimie, et qui, cependant, n'en confirme pas moins d'une manière particulière la proposition que j'ai établie.

» Ces cristaux se représentent par la formule suivante, $C^{84}H^{10}Az^{\frac{4}{3}}$, c'est-à-dire par de l'hydrobenzoate d'ammoniaque, moins de l'hydrogène et de l'oxigène dans les proportions nécessaires pour former de l'eau. C'est à cette combinaison que je donne le nom d'hydrobenzamide. Cette formule est digne de remarque sous plusieurs rapports.

» 1°. Elle explique facilement la préparation de cette amide et sa transformation en ammoniaque et en hydrure.

» Ainsi que le fait voir l'équation suivante :

$$\underbrace{C^{28}H^{12}O^{2}}_{\text{hydrure.}} + H^{4}Az^{\frac{4}{3}} = \underbrace{C^{28}H^{12}Az^{\frac{4}{3}}}_{\text{hydrobenzamide.}} + H^{4}O^{2}.$$

» 2°. C'est la première fois que l'ammoniaque liquide perd tout son hydrogène pour former une amide; réaction qui n'a jamais lieu qu'avec les oxacides et l'ammoniaque anhydres.

» 3°. Elle fait voir que, quoique l'hydrure de benzoïle ne puisse se combiner avec l'ammoniaque pour former un sel, il n'en joue pas moins le rôle d'un acide, puisqu'il peut, comme eux, former une amide.

» 4°. C'est la première fois qu'un hydracide et l'ammoniaque donnent naissance à une amide; et comme ce ne sera probablement pas la dernière, je propose de donner le nom d'*hydramide* à cette sorte de composés.

» 5°. Enfin, cette composition est encore digne d'attention par l'absence de l'oxigène. »

PHYSIQUE. — *Thermomètres à maxima.* — A l'occasion des communications faites dans la précédente séance sur les instruments construits par M. Collardeau et par M. Walferdin, M. *Danger* écrit que le « 15 octobre 1834 il a présenté à la Société d'Encouragement un thermomètre à maxima accompagné d'un mémoire, et qu'à la séance suivante il a adressé à la même société un mémoire détaillé sur un thermomètre à tige et à ampoule mobiles. Ce dernier mémoire renfermait aussi des réflexions sur les moyens propres à assurer l'exactitude des indications fournies par les thermomètres en général et des détails sur l'emploi du nouveau thermomètre à la mesure des montagnes.

» Lorsque je commençai à m'occuper de ces recherches, poursuit M. *Danger*, le premier résultat de mes essais fut un instrument en tout semblable à celui qui a été présenté à l'Académie dans la précédente séance; mais la double soudure rendant les difficultés presque insurmontables, lorsqu'il s'agit de rendre comparables plusieurs instruments de ce genre, j'imaginai de remplacer cette double soudure par une ampoule parfaitement rodée; cela m'a toujours fourni d'excellents résultats. Toutefois, l'instrument étant construit de cette manière, il faut beaucoup de temps pour l'amorcer; c'est ce qui m'a suggéré l'idée de rendre mobile la tige et de gagner par là du

temps: je sais qu'alors il faut jauger la quantité de mercure sorti, mais cela est très facile et demande dix fois moins de temps que l'amorçage de tiges et ampoules soudées. Ainsi donc ce que je réclame comme m'appartenant, c'est l'idée de deux thermomètres à maxima: l'un à tige fixe et à ampoule mobile, et l'autre à tige et ampoule mobiles. Ayant depuis bien long-temps reconnu par expérience l'impossibilité de rendre comparables des thermomètres à maxima dont l'ampoule est soudée, j'ai entièrement renoncé à ce système. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sources thermales de Bagnères de Luchon.*

M. *N. Boubée* adresse quelques détails sur les travaux entrepris à Luchon dans le but d'obtenir de nouvelles sources sulfureuses pour alimenter les bains. Les fouilles furent commencées au mois de décembre, et au lieu de creuser à ciel ouvert, on poussa des galeries horizontales dirigées perpendiculairement au flanc de la montagne. Une première galerie avait à peine six mètres de profondeur qu'elle fournissait déjà une eau abondante et dont la température s'élevait à 51° centigrades. Mais cette eau n'avait pas de direction déterminée; elle jaillissait du toit des murs et du sol de la galerie, et l'on n'avait encore rencontré que des terres argileuses et sableuses..... « J'engageai, dit l'auteur de la lettre, à poursuivre la galerie jusqu'à la rencontre de la roche granitique d'où l'eau thermale jaillirait sans doute franche, avec une direction déterminée et une température probablement plus élevée... Les travaux furent donc repris et l'on a creusé toujours horizontalement jusqu'à 15 mètres de profondeur; mais l'abondance de la vapeur d'eau sulfureuse dégagée par le sol, jointe à la température de 35° qui règne dans les travaux, et aux éboulements qui deviennent de plus en plus fréquents, ont forcé les ouvriers d'abandonner la galerie sans avoir encore atteint la roche vive du terrain primitif. Toutefois l'eau est maintenant beaucoup plus abondante; elle forme comme un petit ruisseau qui dépose une grande quantité de matière gélatineuse verdâtre (Barégine), mais la température est restée la même, 51°, et c'est encore de tous les points qu'elle s'échappe sans aucune régularité.

» Encouragé par un tel succès, on a fait percer une seconde galerie en face des bains Richard. A six mètres de profondeur, elle a fourni de l'eau pour 80 bains par jour. Sa température est de 36°.

» Une troisième fouille a été faite en face des réservoirs de la Reine; à 9 mètres de profondeur horizontale, on a obtenu une eau très abondante qui marque 45° au thermomètre.

» Enfin de nouvelles galeries sont maintenant ouvertes sur tous les points qui correspondent aux divers réservoirs qu'il s'agit de remplir par de nouvelles sources pour affecter les sources anciennes à un établissement nouveau, et partout l'eau apparaît sans que les sources anciennes éprouvent aucune altération, aucune diminution. Les anciennes sources de Luchon pouvaient fournir à 450 bains environ et 200 douches en 24 heures; les nouvelles découvertes ont déjà triplé ce produit.

» La montagne d'où jaillissent les eaux de Luchon est granitique à sa base et formée dans toute sa partie supérieure de gneiss et de micaschistes assez facilement altérables. Dans toutes les fouilles, on a eu à traverser :

» 1°. Un amas bréchiforme de débris éboulés et alluvionnaires qui règne généralement sur les flancs et au pied de toutes les montagnes;

» 2°. Un dépôt sableux ocracé très dur;

» 3°. Enfin une masse argileuse bleue, tendre, parsemée de taches vertes et jaunâtres, dans laquelle naissent les eaux et qui paraît être très puissante. L'eau s'échappe de toutes les fissures de cette masse argileuse qui paraît en être imprégnée. »

La lettre de M. Boubée contient en outre quelques détails sur les variations qu'on a observées à Luchon dans le volume et le degré de chaleur des eaux thermales.

« Certaines sources, dit-il, augmentent considérablement de volume après les longues et grandes pluies, et leur température subit alors un abaissement de plusieurs degrés. En 1835, après les pluies du mois de juin, l'eau de la Reine, dont la température ordinaire est de 51°,48 descendit tout à coup à 38°, et devint si abondante qu'elle débordait et ne pouvait contenir dans les tuyaux des bains. Parmi les cinq autres sources, trois seulement éprouvèrent en même temps des variations analogues, mais beaucoup moins marquées; les autres restèrent invariables.

» Déjà M. Fontan avait été conduit par les résultats de l'analyse des eaux provenant de diverses sources de Luchon, à penser que les différences qu'elles présentent dans leur température ou la proportion relative de leurs éléments tient uniquement à ce qu'elles se mêlent avant leur sortie à une quantité plus ou moins grande d'eau pluviale. M. Boubée suppose que toute l'eau qui imprègne le massif argileux dans lequel on a poussé les fouilles, sort par une issue unique de la roche primitive que recouvre la masse argileuse. »

M. *Mayor*, de Lausanne, annonce l'envoi d'un exemplaire de la seconde

édition de son ouvrage *sur le Cathétérisme et sur les affections de l'urètre*, et demande qu'elle soit substituée à la première qu'il avait présentée pour le concours aux prix de médecine fondés par M. de Montyon.

M. *Mayor* annonce que cette seconde édition ne diffère de la première que par l'addition de quelques observations nouvelles, par des éclaircissements relatifs aux passages qui avaient pu paraître obscurs, et enfin par la réfutation des principales objections présentées contre sa doctrine.

(Commission Montyon.)

M. *de Vincens* adresse de nouvelles réflexions sur les mouvements relatifs de la lune et de la terre.

M. *Vincent*, professeur de mathématiques au Collége Royal de Saint-Louis, écrit pour déclarer qu'il est complètement étranger à la communication faite à l'Académie dans la dernière séance par une personne qui porte le même nom que lui (l'auteur de la lettre précédente).

M. *Schertz* adresse un *Supplément* manuscrit à la Note imprimée qu'il avait déjà envoyée, sous ce titre : *Nouveau système de communication par Rails ou Tables de suspension.*

M. *Verdeil* adresse un paquet cacheté : l'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences ; 1836, n° 21, in-4°.

Journal de l'École Polytechnique, publié par le Conseil d'Instruction de cet établissement ; tome 15, in-4°.

Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'Ouïe et sur l'Audition dans l'homme et les animaux vertébrés ; par M. Breschet ; 2e édition, Paris, 1836, in-8°.

Voyage dans l'Amérique méridionale ; par M. A. d'Orbigny ; 12e livraison, in-4°.

Voyage dans l'Inde ; par M. V. Jacquemont ; 8e livraison, in-4°.

Philosophie médicale. Examen de l'ouvrage de M. Lelut intitulé : Qu'est-ce que la Phrénologie ? par M. Valleix ; in-8°.

Quelques Matériaux pour servir à l'histoire des Filaires et des Strongles ; par M. Leblond ; Paris, 1836, in-8°.

Traité de Chirurgie, par M. J. Chelius ; *traduit de l'allemand par* M. J.-B. Pigné ; 2e et 3e livraison, in-8°.

Histoire naturelle et Iconographie des Insectes coléoptères, par MM. Castelnau *et* Gory ; 6e livraison, in-8°.

Cours normal de Philosophie positive ; première partie : Physique philosophique de l'Homme ; par M. le colonel Raucourt ; Paris, 1834, in-8°.

Société de la Philosophie positive et pratique. Distribution des Prix, année 1833, *par le même ;* Paris, 1834, in-8°.

Traité d'Éducation positive. Premier Cours philosophique pratique de la petite Industrie ; par le même, première partie ; Paris, 1831, in-8°.

L'Éducation positive, ou l'Art ignoré d'être heureux ; par le même ; 1832, in-folio.

Manuel d'Éducation positive, indispensable à tout le monde ; par le même ; Paris, 1833, in-16.

Association pour la Propagation de la Morale universelle. Ouverture du Cours d'Éducation positive ; par le même ; in-8°.

Il Cholera in principal riguardo alla sua diagnosi, patogenia e cura, esposto da Giovani Dietz ; Rome, 1835, in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France, tome 6, feuilles 21—23, et tome 7, feuilles 8 — 10, in-8°.

Annales de la Société Royale d'Horticulture de Paris; tome 18, 105e livraison, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n° 22, in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 22.

Gazette des Hôpitaux; nos 47, 63 et 64.

Journal de Santé; n° 144.

Écho du Monde savant; n° 21.

L'Éducateur, Journal; mars et avril 1835.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 JUIN 1836.

VICE-PRÉSIDENCE DE M. MAGENDIE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

L'Académie voit, avec le plus vif intérêt, M. *Tessier,* dont la santé avait été altérée, venir reprendre au milieu d'elle sa place accoutumée.

Nous croyons devoir imprimer ici la note même par laquelle notre vénérable confrère annonce à l'Académie le rétablissement de sa santé.

« Craignant que ma faible voix ne puisse être entendue, je prie M. le Président d'avoir la bonté de lire en mon nom le peu de mots qui suivent :

» J'ai été informé de la part que l'Académie a bien voulu prendre à la maladie que j'ai éprouvée et dont, graces aux soins de deux de nos collègues, me voilà guéri. Je m'empresse de venir à cette séance pour lui témoigner toute ma reconnaissance de son intérêt, auquel j'ai été très sensible. Il y a maintenant près de 48 ans que j'ai le bonheur de lui appartenir. Je me féliciterai toujours de ce bonheur. »

OPTIQUE. — *Sur une nouvelle relation physique entre les éléments des corps naturels et les affections propres des différents rayons simples; d'où résulte une nouvelle condition à satisfaire dans la constitution théorique du principe lumineux; par* M. BIOT.

« En étudiant les déviations que les plans de polarisation des rayons lumineux subissent lorsqu'ils traversent le cristal de roche dans le sens de son axe de double réfraction, j'avais trouvé autrefois que, pour les rayons de réfrangibilités diverses, ces déviations, à épaisseurs égales sont sensiblement réciproques aux carrés des longueurs de leurs accès ou de leurs ondulations dans le système des ondes (1). Lorsque, plus tard, je vins à découvrir que des déviations analogues étaient opérées par d'autres corps solides et non cristallisés, ou fluides, ou même gazeux, la même relation parut encore s'y appliquer aussi exactement qu'on en pouvait juger par les expériences immédiates. Car les teintes des images observées dans divers azimuths semblaient identiques à celle que le cristal de roche produisait; tellement que les influences de ce genre paraissaient se compenser exactement par leur opposition lorsqu'on les faisait agir successivement sur tous les éléments d'un rayon blanc polarisé en un seul sens; à quoi l'on parvenait, soit en plaçant les plaques à déviations contraires les unes derrière les autres avec des épaisseurs inverses de ces déviations, soit en mêlant des fluides à rotations contraires dans des proportions pondérables

(1) « Fresnel avait établi cette relation dans un mémoire spécial qui est malheureusement perdu. On n'en connaît que les seuls nombres qu'il avait obtenus pour l'essence de térébenthine, et que j'ai rapportés, d'après lui, à la fin de mon mémoire sur ces nouveaux phénomènes, imprimé dans le tome II de la collection de l'Académie. Je suis certain toutefois que ce travail a existé dans un état complet de rédaction; car les nombres de Fresnel que j'ai publiés sont tirés de deux feuilles écrites de sa main et que je possède encore; la première desquelles porte pour titre : « Note extraite *du mémoire* sur les couleurs que la polarisation développe dans les fluides homogènes »; après quoi on lit : « Rotation des sept principales espèces de rayons dans l'essence de térébenthine, déduite de la compensation opérée avec une lame de sulfate de chaux »; puis viennent les nombres que j'ai publiés. La seconde feuille était destinée à me donner une idée exacte de la conception par laquelle Fresnel représentait l'existence de ces phénomènes dans les groupes moléculaires libres à l'état de fluidité; et je l'ai en effet exposée d'après ce document dans mon mémoire. Mais comme on doit naturellement mettre de l'intérêt à la voir présentée dans ses propres termes, j'insère cette seconde feuille de Fresnel à la suite de la présente dissertation; et on l'appréciera sans doute d'autant plus qu'elle paraît tirée du mémoire même qui est perdu aujourd'hui. »

inverses de leurs pouvoirs isolés. Fresnel avait lié cette relation à ses idées sur la lumière polarisée ; il était parvenu à l'imiter par des réflexions intérieures opérées suivant de certaines conditions de succession sur des surfaces diaphanes non cristallisées; et il avait même imaginé une constitution de groupes moléculaires qui devait la reproduire pour les corps fluides, de sorte que les valeurs des déviations qu'il en déduisait pour les différents rayons simples dans l'essence de térébenthine, par exemple, s'accordaient très sensiblement avec celles que l'expérience m'avait données. Ainsi, jusque-là, on pouvait, et l'on devait même, considérer cette loi de rotation comme inhérente à la nature de la lumière, ce qui devait la rendre commune à tous les corps doués de ce genre d'action.

» J'avais toujours conservé quelque doute sur la rigueur complète de cette identité. La diversité des déviations des rayons simples dans chaque substance douée de ce genre de pouvoir, me semblait offrir la plus grande analogie avec la diversité de leurs réfractions qui, bien que de même sens dans tous les corps non cristallisés jusqu'à présent connus, y suivent cependant des lois de dispersion différentes. Mais l'observation la plus attentive des teintes produites avec la lumière polarisée par les différentes substances incolores douées du pouvoir rotatoire, ne m'avait pas permis d'y reconnaître des dissimilitudes assez sensibles pour affirmer qu'il en existât.

» Enfin les solutions d'acide tartrique vinrent m'offrir des rapports de rotation absolument différents de tout ce que les autres substances présentaient; et cette singulière spécialité, en décélant la présence libre ou combinée du corps qui la possède, fortifia les soupçons que j'avais depuis long-temps conçus.

» Ayant à traiter en ce moment des phénomènes rotatoires dans mon cours de physique mathématique au Collége de France, j'ai saisi cette circonstance pour examiner de nouveau cette question avec les moyens d'observation plus parfaits que je possède aujourd'hui; et je suis parvenu à constater qu'en effet la loi de la rotation des différents rayons simples n'est pas absolument identique dans les substances diverses; car, à l'aide d'un procédé fort simple que je vais décrire, on y découvre des différences appréciables, même dans des substances dont la composition pondérable offre l'analogie la plus intime, sinon une complète identité.

» Ce procédé est semblable à celui que l'on emploie pour constater la différence des forces dispersives ordinaires des corps. Dans ce cas, on observe d'abord leur force réfringente pour un certain rayon défini du

spectre; après quoi on en forme des prismes d'ouvertures diverses, inversés de cette force; de sorte qu'en les faisant agir successivement, mais en sens contraire sur le rayon type, les déviations qu'il éprouve se compensent mutuellement. Alors, en observant à travers le système des deux prismes un objet blanc placé sur un fond noir, on voit tout de suite que la compensation ne s'opère pas en même temps pour les autres rayons du spectre, car l'image réfractée de l'objet blanc paraît colorée; et l'ordre de couleurs qu'elle présente est généralement très différent de celui qu'une seule réfraction produirait.

» De même, dans les phénomènes rotatoires, il n'y a qu'à mesurer la déviation absolue imprimée à un même rayon type par deux liquides incolores à rotations contraires; puis transmettre un rayon polarisé de lumière blanche, à travers des épaisseurs des deux liquides, inversés de ces pouvoirs. Si la loi de rotation des divers rayons simples y est identique, tous les éléments du faisceau transmis se trouveront simultanément ramenés à leur direction de polarisation primitive, du moins en supposant la compensation parfaitement établie; et, en supposant qu'elle ne le soit pas rigoureusement, comme il faut toujours l'admettre dans les épreuves physiques, le rayon transmis devra présenter exactement les mêmes teintes qu'il offrirait dans l'épaisseur excédante de celle des deux substances qui dominera.

» J'ai opéré ainsi sur des essences de térébenthine et de citron distillées qui, dans les épaisseurs où je les observais, étaient absolument incolores. Puis, les ayant observées d'abord séparément dans des tubes de longueur connue, par un état du ciel qui se trouvait trop peu lumineux pour me permettre d'employer un verre rouge, j'ai conclu de la loi approchée des rotations supposée exacte, que, pour compenser leur action sur le rayon rouge, il fallait les opposer l'une à l'autre dans des épaisseurs qui fussent entre elles comme 58 d'essence de térébenthine à 30 d'essence de citron; ce que je fis, soit en les présentant successivement au rayon sous ces épaisseurs relatives, soit en les mêlant avec les mêmes rapports de volume, dans un tube unique; car, ce genre d'action étant moléculaire, tant que les groupes atomiques n'exercent pas les uns sur les autres de réaction chimique qui modifie leur constitution individuelle, il est indifférent pour la lumière qu'ils soient mêlés ensemble ou séparés dans des tubes différents. Ces deux modes d'opération s'accordèrent en effet pour me montrer une compensation très approchée, mais non pas complète, ni surtout générale pour tous les rayons. Il était visible que l'essence de citron dominait; mais

ce petit excès de son action produisait dans les divers azimuths du prisme cristallisé de légères variations de teintes, qui, par leur succession et leur intensité relatives, n'avaient aucun rapport avec celles qu'une petite épaisseur quelconque de cette essence aurait pu produire. Pour constater matériellement la faiblesse de cette espèce de dispersion, je formai un autre mélange dans lequel je fis dominer exprès l'essence de térébenthine, prenant 71 parties de son volume, au lieu de 58, pour 30 d'essence de citron. Alors l'excédant de l'action devint assez fort du côté de l'essence de térébenthine pour marquer sensiblement à l'œil la différence des lois de déviation; de sorte, qu'à moins de l'examen le plus attentif, les teintes résultantes auraient paru naturellement telles qu'une petite épaisseur d'essence de térébenthine aurait dû les produire par sa seule action.

» Le lendemain, le ciel s'étant éclairci, j'ai pu observer les deux essences à travers le verre rouge coloré par le protoxide de cuivre, qui sert de type dans ces opérations. J'ai déterminé ainsi le rapport exact de leur compensation que je trouvai être comme 30 à 60,27 pour le rayon rouge transmis par le verre d'épreuve, valeur bien peu différente de celle que m'avait donnée mon premier essai, fondé sur la supposition de l'identité approchée des lois de rotation dans les deux essences. Or, en réalisant ce nouveau rapport avec beaucoup de soin, en présence de plusieurs observateurs habiles qui me font l'honneur d'assister à mes leçons, nous avons en effet reconnu que la compensation des déviations quoique très approchée pour tous les rayons n'était cependant, ni complète ni générale. Car d'abord, quand la section principale du prisme cristallisé coïncidait avec le plan de la polarisation primitive, il se produisait une image extraordinaire d'un bleu violacé, sombre, sensiblement exempt de rouge; et, en détournant quelque peu le prisme de cette position à droite ou à gauche, la teinte de l'image variait d'une manière contraire relativement à la réfrangibilité, toutes choses essentiellement différentes de celles qu'une seule des deux essences aurait pu produire. Ces variations de teinte n'étaient sensibles que pour de petits écarts du prisme cristallisé, comme il convenait à un système de rayons polarisés suivant des directions très peu différentes; et en le détournant un peu davantage, surtout vers la gauche de l'observateur, toute coloration des images disparaissait.

» Je rapporte ici les éléments mêmes des observations que j'avais préalablement faites à travers le verre rouge, pour montrer comment j'en déduis le rapport de compensation des volumes; supposé toutefois que les deux liquides mêlés n'exercent pas l'un sur l'autre de condensation ou de dila-

tation sensible, du moins pendant le court espace de temps que l'on emploie à mesurer leur volume total dans un même tube divisé. Si un tel effet avait lieu, il faudrait opérer par des pesées. J'ai joint au tableau l'azimuth de la teinte bleue violacée qui répond à la rotation du jaune simple dans le cristal de roche, le sucre de cannes, et généralement dans toutes les substances qui suivraient exactement le rapport inverse du carré des accès. Dans ces substances, l'azimuth dont il s'agit est à la déviation du rayon rouge coloré par le protoxide de cuivre, comme 30 à 23; ce qui permet de suppléer alors à l'observation du rouge simple, par l'observation beaucoup plus facile du bleu violacé dont il s'agit, lequel est d'autant plus aisément et exactement saisissable qu'il est immédiatement compris entre une image bleue et une image rouge dont l'opposition se succède dans l'intervalle de quelques degrés. Or, ici le rapport des azimuths correspondants n'est plus $\frac{23}{30}$, dans les deux essences; mais il s'écarte de cette valeur en plus pour l'une et pour l'autre en moins; ce qui sans doute s'est trouvé être une circonstance favorable pour rendre plus manifeste l'inégalité des dispersions qu'elles produisent par leurs actions déviantes sur la lumière polarisée.

NATURE de l'essence.	LONGUEUR du tube en millimètres.	DÉVIATION du plan de polarisation du rayon rouge, observée : α	AZIMUTH où l'image extraordinaire est bleu violacé, observée : a	RAPPORT de l'angle α à l'angle a en trentièmes, $\frac{\alpha}{a}$
Térébenthine...	$341^{mm},6$	$-\ 90°,567$ ↖	$-\ 119°$ ↖	$\frac{22,83}{30}$
Citron.........	$168^{mm},5$	$+\ 89°,750$ ↗	$+\ 115°$ ↗	$\frac{23,41}{30}$

» Pour trouver le rapport de compensation d'après ces nombres relativement au rayon transmis par le verre rouge, il faut d'abord calculer les déviations éprouvées par ce rayon à travers une épaisseur d'un millimètre des deux substances; ce sera pour l'essence de térébenthine $\frac{90°,567}{341,6}$ et $\frac{89°,750}{168,5}$, pour l'essence de citron. Ce dernier nombre étant plus grand que l'autre, représentons par l'unité l'épaisseur d'essence de citron que l'on veut employer, et soit x l'épaisseur d'essence de térébenthine qui compen-

sera la déviation opérée ainsi sur le rayon type; la condition de cette compensation sera évidemment

$$x \cdot \frac{90,567}{341,6} = \frac{89,750}{168,5},$$

de là on tire le rapport des épaisseurs

$$x = \frac{341,6}{168,5} \, \frac{89,750}{90,567} = 2,009 = \frac{60,27}{30}.$$

précisément comme je l'ai annoncé plus haut. Par une coïncidence qui n'est peut-être que fortuite, mais qui mérite d'être remarquée, ce rapport de compensation présente une relation singulière mais inverse, avec celui des condensations atomiques dans les deux essences qui sont comme on sait composées de carbone et d'hydrogène en même proportion exactement, mais avec une condensation d'éléments double dans l'essence de térébenthine; car, selon les analyses de M. Dumas, la formule chimique de celle-ci est $C^{40}H^{32}$, tandis que celle de l'essence de citron est $C^{20}H^{16}$. Quelques soins ultérieurs apportés à la complète purification de ces deux corps, ou même aux observations optiques, suffiraient peut-être pour faire disparaître la petite fraction 0,009 dans le rapport de compensation.

» La dissimilitude des lois de rotation suivies par les différents rayons simples dans les substances diverses se trouve ainsi certainement établie par les expériences précédentes. Quoiqu'elle soit fort petite dans les deux essences que nous avons examinées, la notion certaine de son existence est importante pour la théorie de la lumière. Car alors les rapports de déviation des rayons simples entre eux ne doivent plus résulter seulement d'une propriété spéciale du principe lumineux, comme on avait pu le croire, mais il faut y faire concourir l'action propre des groupes moléculaires pour modifier diversement les déviations des rayons simples dans les différents corps. Il y a donc ici une condition spéciale dépendante des milieux que la lumière traverse et analogue à la dispersion dans la réfraction ordinaire. Il existe une spécialité du même genre dans les actions des lames minces cristallisées sur la lumière qui a subi la polarisation. Car, lors de la première analyse expérimentale qui fut faite de ces phénomènes, on trouva, dans plusieurs substances, qu'ils présentaient des alternatives périodiques sensiblement proportionnelles aux longueurs des accès de Newton pour les différents rayons simples; et le système ondulatoire, rattachant ces alternatives d'une manière aussi intime qu'ingénieuse au principe des interférences, les admit aussi comme généralement proportionnelles aux longueurs cor-

respondantes des ondulations. Mais on a depuis découvert des cristaux qui s'écartent complétement de cette uniformité de relation; de sorte que, dans ce cas encore, la nature spéciale du milieu doit intervenir pour particulariser les effets éprouvés par les différents rayons lumineux. Il est utile de signaler ces spécialités délicates quand l'expérience les fait apercevoir et permet de les constater avec précision. Car ce sont autant de conditions caractéristiques auxquelles toute constitution supposée du principe lumineux devra satisfaire pour devenir une vérité physique; et ainsi leur connaissance nous est nécessaire pour élever nos conceptions sur ce sujet difficile, au rang des réalités.

» Voici maintenant la copie exacte de la feuille que Fresnel m'avait remise, et dont je déposerai l'original dans les archives de l'Académie.»

TEXTE DE FRESNEL.

« Il est évident qu'il faut chercher dans la constitution individuelle de ces particules la cause des phénomènes de coloration auxquels elles donnent naissance, puisqu'ils sont indépendants de leur arrangement, et qu'en même temps, ils dépendent tellement de leur forme, que, suivant la nature du fluide, la lumière tourne de droite à gauche, ou de gauche à droite, selon l'expression de M. Biot, qui est l'énoncé le plus simple des apparences du phénomène.

» Je suppose que ces particules sont constituées de manière à imprimer aux ondes lumineuses qui les traversent, les mêmes modifications que l'appareil dont je viens de parler, c'est-à-dire que la lumière éprouve la double réfraction dans l'intérieur de chaque particule, et qu'elle est modifiée en outre à son entrée et à sa sortie, comme elle le serait par la double réflexion complète.

» Dans la suite du mémoire que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, je fais voir d'abord que les rayons qui ont éprouvé une certaine réfraction dans une particule ainsi constituée, doivent subir la même réfraction dans toutes les particules semblables qu'ils traversent successivement, quels que soient les azimuths de leurs sections principales. Ainsi l'hypothèse que j'ai adoptée peut expliquer (ce qui au premier abord paraissait difficile à concevoir) comment il se fait que la double réfraction exercée par des particules aussi irrégulièrement arrangées, ne développe que deux systèmes d'ondes lumineuses dans le fluide. Elle rend également raison de tous les autres phénomènes que je viens de décrire, et conduit enfin à une formule extrêmement simple, dont on déduit immé-

diatement la loi observée par M. Biot, savoir que l'angle dont il faut tourner le rhomboïde de spath calcaire pour faire disparaître une même espèce de rayons de l'image extraordinaire est proportionnel à la longueur du chemin parcouru dans le fluide.

» Je ne présente néanmoins cette hypothèse que comme un point de vue théorique, sous lequel on peut envisager la coloration des fluides homogènes, pour la rattacher aux mêmes principes que celle des lames cristallisées. »

M. *Dumas*, à l'occasion de la note de M. Biot, communique les réflexions suivantes :

« L'analyse de l'essence de térébenthine et celle de l'essence de citron donnent les mêmes résultats, savoir :

Carbone...........	88,9
Hydrogène.........	11,1

ce qui correspond à 10 atomes de carbone pour 8 atomes d'hydrogène.

» Ces deux corps, par un accident tout-à-fait particulier et qu'on regardera comme heureux, possèdent la même densité à l'état liquide à fort peu près. Ainsi, quand on en prend des volumes égaux, on emploie des quantités d'atomes de carbone ou d'hydrogène qui sont égales dans les deux cas.

» Mais, si l'on compare ces deux essences dans leurs rapports avec les acides, on voit que l'équivalent de l'essence de térébenthine $C^{40}H^{32}$ pèse deux fois plus que l'équivalent de l'essence de citron $C^{20}H^{16}$, ce qui revient à dire, vu l'égalité de densité des deux corps à l'état liquide, que pour avoir des équivalents égaux de ces deux corps, il faut prendre un volume d'essence de citron et deux volumes d'essence de térébenthine, à très peu près, comme M. Biot vient de le trouver. D'où l'on peut être conduit à pénser, sans rien forcer, qu'un atome d'essence de térébenthine exerce une action sur la lumière précisément égale mais inverse à celle qui est produite par un atome d'essence de citron.

» Ce fait qui rattacherait de la manière la plus étroite, les expériences de M. Biot aux recherches par lesquelles les chimistes déterminent les équivalents, me semble de la plus haute importance et je ne crains pas d'insister vivement auprès de notre confrère, pour qu'il emploie tous ses soins à constater la certitude et la généralité de cette relation. »

CHIMIE. — *Notice sur l'acide gallique; par* M. ROBIQUET.

« En faisant quelques recherches sur la formation et sur les propriétés de l'acide gallique, j'ai été assez heureux pour trouver plusieurs modifications bien remarquables de ce singulier acide; et, désirant en quelque sorte prendre date, je viens provisoirement présenter à l'Académie les principaux résultats que j'ai obtenus, et je me propose de lui communiquer plus tard un mémoire assez étendu qui portera le titre de *Faits pour servir à l'histoire de l'acide gallique*.

» Le premier produit sur lequel j'appellerai l'attention de l'Académie, est celui qui résulte de la réaction de l'acide sulfurique concentré sur l'acide gallique. Je m'étais aperçu qu'en distillant brusquement cet acide, on obtenait une matière colorée en rouge jaune qui accompagnait l'acide pyrogallique, mais qu'on en peut facilement séparer au moyen de l'eau, en raison de son insolubilité dans ce véhicule. Il ne se produit ainsi qu'une très petite quantité de cette matière, et ce ne serait qu'en sacrifiant de grandes masses d'acide gallique, qu'on pourrait en obtenir assez pour l'examiner. Cependant, j'ai pu avec la très petite quantité que j'en ai recueillie par ce moyen, constater quelques propriétés qui m'ont paru se rapprocher assez de celles qui appartiennent à l'acide ellagique; or on sait, d'après les expériences de M. Pelouze, que l'acide gallique n'en diffère que par un atome d'eau. Il s'agissait donc, pour reproduire la matière colorée, si telle était sa nature, d'obtenir cette modification d'une manière plus efficace, et j'ai cru que l'acide sulfurique m'en fournirait les moyens en raison de sa grande avidité pour l'eau. Il était cependant bien à craindre qu'un agent aussi énergique n'occasionât la destruction totale d'un corps qui cède si promptement à de bien moindres influences; mais cette crainte même me fit apporter les plus grands ménagements dans cette réaction. Je fis donc un mélange de 10 grammes d'acide gallique et 50 grammes d'acide sulfurique concentré; ce mélange d'abord assez liquide, prit bientôt la consistance d'une bouillie claire qu'on eut quelque peine à introduire dans un matras. Je chauffai d'abord très doucement, et dès les premières impressions de la chaleur le magma devint moins consistant et il acquit de la transparence; c'est-à-dire que l'acide gallique fut entièrement dissous et sans que le liquide se colorât sensiblement. En continuant de chauffer, mais toujours avec les plus grandes précautions, je vis la liqueur prendre une teinte fauve, puis rosée et à partir de là, passer par toutes les nuances jusqu'au plus beau rouge foncé du carmin, et le liquide avait en même temps

acquis de la viscosité. Arrivé à ce point, le thermomètre marquait 140°, et quelques traces d'acide sulfureux se manifestaient. Je ne voulus pas pousser plus loin, et après refroidissement, je délayai peu à peu ce mélange dans de l'eau froide; il se produisit un abondant précipité d'un beau rouge-brun partie floconneux, partie grenu et cristallin. Je séparai ces deux produits l'un de l'autre par simple lévigation, et chacun d'eux fut recueilli sur un filtre à part et lavé jusqu'à soustraction totale de l'acide sulfurique. La partie la plus grenue se composait de petits cristaux brillants qui bien lavés ne retiennent aucune trace d'acide sulfurique. Leur couleur est le rouge-brun assez éclatant du beau kermès : leur poids total excède toujours la moitié de l'acide employé et peut aller jusqu'aux $\frac{2}{3}$, si l'opération a eu un plein succès. Chauffés dans une étuve à 120° ils diminuent de 10,5 pour 100 de leur poids, et leur couleur devient terne. Chauffés à feu nu, ces cristaux se décomposent difficilement, ils finissent cependant par se charbonner et se recouvrir de petits cristaux prismatiques d'un beau rouge éclatant de cinabre. Analysés par l'oxide de cuivre, on arrive à la formule $C^7H^4O^4$, c'est-à-dire à l'acide ellagique, ou si l'on veut à l'acide gallique moins un atome d'eau, en admettant que cette formule représente un atome de ce nouveau produit. On y retrouve en effet toute l'insolubilité dont jouit l'acide ellagique, car l'eau bouillante n'en dissout que $\frac{3}{10000}$ de son poids. La chaleur exerce aussi une action semblable sur chacun de ces deux produits, mais il y a une différence essentielle dans la manière dont se comportent les alcalis: on sait par exemple que la potasse en excès tient momentanément l'acide ellagique en dissolution, et qu'à mesure que l'excès d'alcali se combine avec l'acide carbonique de l'air, il se dépose des petites paillettes d'ellagate de potasse peu soluble; rien de semblable n'a lieu avec l'acide rouge. Cependant il se dissout également, fait disparaître la saveur alcaline, mais ce n'est qu'au bout d'un très long temps qu'on voit apparaître des cristaux colorés qui sont très solubles; ils m'ont paru être une combinaison de l'acide rouge avec la potasse. La couleur surtout établit entre ces deux produits une grande distinction. J'ai tenté inutilement en traitant l'acide ellagique par l'acide sulfurique de lui donner la couleur rouge; il a parfaitement résisté, car, après avoir subi une température de 140° en contact avec cet agent, il a repris son état primitif en le précipitant au moyen de l'eau. Il existe donc entre ces deux corps d'une même composition chimique, des points de similitude et de différence, et ce n'est pas le premier exemple de ce genre.

» Désirant voir jusqu'à quel point cet acide rouge possédait les pro-

priétés des matières colorantes, j'en ai fait bouillir avec une toile mordancée en fer et alumine, et j'ai obtenu, quoique avec moins d'éclat, à peu près les mêmes nuances qu'avec la garance; c'est-à-dire que les mordants ferrugineux mis à différents degrés, ont fourni toutes les nuances depuis le violet clair jusqu'au noir foncé, et les mordants alumineux toutes les nuances de rouge. Cette teinture résiste assez bien au savon bouillant, mais elle est facilement détruite par le chlore. Ce résultat curieux peut faire concevoir jusqu'à un certain point comment la noix de galle intervient dans les teintures en rouge turc, parce qu'il est possible que cet acide rouge y préexiste: et en effet, M. Chevreul a depuis long-temps fait mention d'une matière colorante rouge comme faisant partie des principes constituants de la noix de galle; ou bien cet acide se formerait pendant l'acte même de la teinture: ce qu'il y a de certain, c'est que l'engallage donne plus de corps à la teinture en rouge turc, et que jusqu'à présent on n'en a donné aucune raison plausible.

» Un fait sur lequel je crois devoir insister, parce qu'il m'a paru bien remarquable, c'est que l'acide sulfurique chauffé à 130 ou 140°, enlève un atome d'eau de composition à l'acide gallique et qu'il ne lui enlève pas son eau de cristallisation ou du moins qu'il la lui laisse reprendre pour se solidifier. On ne peut pas supposer que ce soit l'eau employée aux lavages qui hydrate cet acide, car ses cristaux se forment au milieu de l'acide sulfurique concentré; et d'ailleurs, pour m'en assurer, j'ai pris la précaution de les séparer de l'acide au moyen de l'alcool anhydre, et après dessiccation à l'air libre, ils ont perdu comme les autres, dix pour cent environ de leur poids, en les chauffant à 100°. Il me semble que si le fait est bien observé il milite singulièrement en faveur d'une opinion que j'ai déjà plusieurs fois émise, savoir: que ce qu'on appelle souvent eau de composition dans les corps n'y est contenu que par ses éléments et non à l'état d'eau, autrement il faudrait admettre dans ce cas-ci que la portion d'eau qui entre dans la composition intime de l'acide gallique y tient moins que celle qui n'en fait pas partie essentielle (1).

» Une autre réaction qui me paraît également mériter l'attention des chimistes, c'est celle qu'exerce l'ammoniaque sur l'acide gallique. On sait

(1) Plus les observations se multiplient, et plus on reconnaît que, dans une foule de circonstances différentes, il y a formation ou reproduction d'eau sous telle ou telle influence, et l'on finira, je l'espère, par reconnaître que cette loi est générale, et non, comme on le prétend, restreinte à certains groupes de corps.

que cette base, ainsi que la potasse et la soude, ne peuvent demeurer en combinaison avec cet acide que sous la condition expresse de la privation du contact de l'oxigène; autrement, comme l'a démontré M. Chevreul, il y a altération qui varie avec la proportion relative de ces corps. J'ai dit, en parlant de la singulière transformation de l'orcine en matière colorante, sous l'influence de l'ammoniaque, de l'oxigène et de l'eau, qu'une métamorphose analogue s'opérait dans les mêmes circonstances, avec l'acide gallique, et que là aussi il y avait destruction sans retour de la matière, et production d'un nouveau composé coloré dont l'azote faisait partie. Il en résulte que les gallates solubles n'ont qu'une existence éphémère, et qui ne permet pas d'en constater les propriétés : aussi sont-ils les moins connus de tous les sels. J'ai trouvé cependant que si sous certaines conditions, on met ces deux corps en contact à l'état anhydre, il y a combinaison réelle et formation d'un sel persistant qui peut être dissous dans l'eau chaude ou froide sans inconvénient, y rester en solution, du moins pour un temps assez long, se cristalliser, retenir de l'eau de cristallisation, et n'éprouver aucune altération sensible au contact de l'air. Mais le bigallate est seul dans ce cas, et si l'on fait absorber à l'acide gallique anhydre autant de gaz ammoniac sec qu'il en peut prendre, on obtient toujours un gallate basique, quand bien même on chasserait par un séjour très prolongé dans le vide, toute l'ammoniaque absorbée par porosité, et il ne suffit même pas de saturer l'excès de base pour obtenir un sel stable; il faut de toute nécessité doubler la proportion d'acide, c'est-à-dire former un bigallate. Si au lieu de prendre de l'acide anhydre, on se sert d'acide cristallisé, il se manifeste, comme dans le cas précédent, une assez forte élévation de température, et de plus, il y a expulsion de l'eau de cristallisation; et comme celle-ci, à mesure qu'elle se dégage, s'imprègne d'ammoniaque, elle réagit sur les portions d'acide qu'elle touche, les noircit et en détermine la décomposition, tandis que les couches superposées demeurent incolores.

» On voit donc que l'affinité réciproque de l'ammoniaque et de l'acide gallique ne manque pas d'énergie, puisque leur combinaison se fait non-seulement avec un dégagement très manifeste de chaleur, mais chose plus remarquable, et bien plus rare encore pour cet hydrobase, avec élimination de l'eau de cristallisation ; et si cette combinaison ne peut se maintenir, ce n'est pas parce que ses deux principes ont tendance à se séparer, mais bien parce qu'étant unis ensemble, ils peuvent, sous l'influence de l'eau et de l'oxigène, donner naissance à un nouveau produit, auquel ils concou-

rent semblablement l'un et l'autre lorsqu'ils sont à parties égales; mais si l'acide domine, alors son excès défend la combinaison de l'influence de l'air et de l'eau, et elle se maintient. Ces réflexions font entrevoir des points de vue assez neufs et assez piquants pour mériter qu'on y revienne, et j'en demanderai la permission plus tard.

» Il me reste à entretenir l'Académie d'une réaction bien remarquable. On se rappelle peut-être que j'ai fait voir, dans mes recherches sur l'acide méconique que, chauffé à sec, cet acide se maintenait intact jusqu'à la température de 220°; mais qu'arrivé là il perdait de l'acide carbonique et se transformait en un autre acide, qui à son tour se maintenait jusqu'à 250°, et qu'au-delà de ce terme il se transformait aussi lui en un troisième acide, moyennant élimination d'une nouvelle quantité d'acide carbonique.

» Depuis, M. Pelouze a démontré qu'il en était à peu près de même pour l'acide gallique et qu'il pouvait subir jusqu'à 215° de chaleur sans éprouver de modification, et que ce n'était qu'à partir de ce terme qu'il se changeait en un autre acide, en perdant également un atome d'acide carbonique; mais j'avais en outre remarqué que, si au lieu de chauffer l'acide méconique seul, je le mélangeais préalablement à une certaine quantité d'eau, alors l'époque de sa métamorphose était de beaucoup devancée et que le dégagement d'acide carbonique favorisé par le développement de la vapeur aqueuse, précédait même le terme de l'ébullition de l'eau. J'ai voulu voir si cette même cause pourrait avoir de l'influence sur la transformation de l'acide gallique en acide pyrogallique, et comme il ne se manifeste rien dans l'eau ordinaire, j'ai voulu m'assurer si une solution aqueuse dont le point d'ébullition serait plus élevé n'aurait pas plus d'efficacité. J'ai fait choix pour cela d'hydrochlorate de chaux, et j'ai vu qu'en faisant dissoudre à chaud de l'acide gallique dans une solution faite avec 5 parties d'eau et deux de chlorure bien neutre et parfaitement pur; j'ai vu, dis-je, qu'en faisant bouillir cette liqueur il y avait dégagement continuel d'acide carbonique; et que, si l'on maintenait l'ébullition jusqu'à ce qu'elle puisse acquérir par la concentration, de 120 à 122°, alors il se formait presque instantanément un dépôt grenu un peu jaunâtre, et qui devenait si abondant qu'il y aurait danger, en raison des soubresauts, à continuer l'ébullition. Ce dépôt recueilli sur un filtre, lavé à l'acide muriatique et bien égoutté, puis arrosé successivement avec de petites quantités d'alcool à 40°, est ensuite mis à sécher entre des doubles de papier joseph fréquemment renouvelés pour bien enlever tout hydrochlorate de chaux qui pourrait rester. Ce dépôt, ainsi isolé et dépouillé de toutes matières étrangères, est ensuite

séché à une température de 25 à 30°; on peut alors le laisser exposé à l'air sans qu'il en éprouve aucun dommage. Examiné de près, ou mieux encore, vu à la loupe, on reconnaît que ce dépôt est formé de petits polyèdres transparents, mais irréguliers, et l'on conçoit que dans une création aussi prompte et pour ainsi dire aussi tumultueuse, les molécules n'ont pas pu s'arranger bien symétriquement. Cependant on y distingue quelques facettes. Ces petits cristaux rougissent très sensiblement le tournesol lorsqu'ils ont été humectés; leur saveur rappelle celle du muriate de chaux; mais on y distingue l'arrière-goût, comme sucré, de l'acide gallique. Lorsqu'ils ont séjourné pendant quelques instants sur un papier un peu humide chaque point de contact qui d'abord ne s'aperçoit pas forme avec le temps une tache d'un beau noir qui ne se détruit plus. Ces cristaux, une fois séchés à 25 ou 30°, n'éprouvent plus aucune perte quand on les soumet à une température plus élevée de 130 ou 120°.

» Je m'étais d'abord imaginé, en me fondant sur le dégagement d'acide carbonique, que ce dépôt pouvait contenir de l'acide pyrogallique, ou peut-être encore de l'acide ellagique en raison de l'aptitude du muriate de chaux à s'emparer de l'eau, et de l'insolubilité apparente du dépôt; mais j'ai été immédiatement détrompé par les premiers essais que j'ai pu faire; en effet, lorsqu'on met de l'eau sur ces cristaux, on les voit perdre leur transparence, se déliter en quelque sorte, et s'hydrater : en ajoutant assez d'eau froide pour en faire une bouillie claire, on en sépare, par le filtre, une solution concentrée d'hydrochlorate de chaux, contenant quelques traces d'acide gallique, et il reste sur le filtre de l'acide gallique, qui après avoir été bien comprimé entre des papiers sans colle, donne pour résidu de la combustion, de 4 à 5 p. 100 de chaux, qu'on peut enlever en faisant dissoudre et cristalliser cet acide. Si l'on élève la température de l'eau employée au traitement de ces cristaux, ils se dissolvent entièrement, et l'on obtient par refroidissement de longues aiguilles d'acide gallique. Ce résultat ne prouverait pas, à la rigueur, qu'il n'y a pas là d'acide ellagique, puisque M. Pelouze dit être parvenu une fois à le réhabiliter, par simple voie de solution, en acide gallique; mais l'expérience suivante va achever de démontrer que ce dépôt ne contient ni acide ellagique, ni acide pyrogallique, et je remarquerai, relativement à ce dernier, qu'il n'aurait pas pu se régénérer, par le seul concours de l'eau, en acide gallique, dont il diffère par 1 atome d'acide carbonique. Si l'on chauffe à feu nu, mais avec précaution, ce nouveau composé, dans une cornue de verre, on recueille d'abord un liquide

incolore, mais très acide, puis il apparaît des vapeurs d'un beau rouge rosé, qui se condensent en un liquide transparent, et viennent ensuite d'autres vapeurs qui se concrètent et se cristallisent; tant qu'il y a production de vapeurs rouges, il se dégage de l'acide carbonique. Si maintenant on examine le produit de cette distillation sèche, on trouve qu'il contient une assez grande quantité d'acide hydrochlorique libre; une matière colorante rouge très fugace, qui, sous l'influence des acides, teint en rose les tissus de coton non mordancés, et en lilas lorsqu'on les mordance avec des corps basiques, et enfin, de l'acide pyrogallique qu'on peut obtenir presque incolore en étendant le produit d'eau et y maintenant pendant quelques instants un flocon de coton, pour s'emparer de la matière colorante. Il suffit ensuite d'exprimer ce coton, de filtrer et d'évaporer, pour obtenir par refroidissement l'acide pyrogallique. Pour pouvoir mieux apprécier les modifications qu'éprouve ce nouveau composé par la distillation sèche, il faut savoir encore que le résidu est composé, lorsque la chaleur a été très intense (1), de charbon et d'un sous-chlorure de calcium, car en le dissolvant dans l'eau on obtient, comme avec le résidu de l'opération de l'ammoniaque lorsqu'il a été poussé jusqu'à la fusion, on obtient, dis-je, un hydrochlorate basique, dont la solution exposée à l'air forme pellicule, comme le ferait de l'eau de chaux.

» Cela posé, rappelons-nous que le produit nouveau dont il est ici question ne perd point d'eau par son séjour dans une étuve chauffée à 100°; qu'il n'attire pas l'humidité de l'air; qu'il rougit le tournesol lorsqu'on l'humecte; qu'il est cristallin, et par conséquent, qu'il réunit tous les caractères d'une combinaison parfaite et qui, selon toute apparence, ne peut être considérée que comme formée par la réunion de l'acide gallique anhydre avec le chlorure de calcium, ou, si l'on veut, un gallate acide de chlorure de calcium dans lequel celui-ci ferait fonction de base. Nous allons voir qu'en partant de ces données, on peut facilement se rendre compte de tous les faits observés. Nous avons déjà dit qu'il suffirait de rendre de l'eau à ce produit pour régénérer l'acide gallique et l'hydrochlorate de chaux qui ont concouru à sa formation, et l'on conçoit que, par la distillation sèche, l'acide gallique se décompose de manière à fournir, comme nous l'a

(1) Si l'on ménage assez la température pour ne pas faire rougir la cornue et cesser l'action lorsqu'il ne se dégage plus de vapeurs rouges, le résidu est gris cendré, et conserve son brillant cristallin. Je ne l'ai point encore examiné dans cet état.

enseigné M. Pelouze, des acides carbonique, pyrogallique et métagallique; que ce dernier, en réagissant sur le chlorure par son hydrogène, produit de l'acide hydrochlorique qui se dégage, et que par contre du charbon soit mis à nu et qu'il y ait production de matière colorante, et enfin que du calcium se trouve en excès par suite de la soustraction d'une partie du chlore. Cette explication est si simple et si concordante avec les faits qu'elle sera, je pense, admise par tout le monde. Aussi, il demeure bien constaté que l'acide gallique desséché et le chlorure de calcium peuvent se combiner ensemble, et qu'ils ont dans cet état anhydre une telle affinité l'un pour l'autre qu'ils se séparent au milieu d'un liquide qui contient encore assez d'eau pour retenir en solution, même à froid, tout l'hydrochlorate de chaux restant; car elle est assez peu concentrée pour ne pas cristalliser par refroidissement. Ainsi, c'est bien par affinité réciproque et non pas faute d'eau que ces deux corps s'unissent. Je donnerai, dans le mémoire que je me propose de publier prochainement tous les détails relatifs à la production et à la composition de ces corps dont je n'ai voulu aujourd'hui que constater l'existence. »

MÉMOIRES LUS.

PHILOSOPHIE NATURELLE. — *Extrait d'un mémoire, par* M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, *ayant pour titre :* Analyse des travaux de Goëthe en histoire naturelle, et Considérations sur le caractère de leur portée scientifique.

« Dans l'ordre des idées du siècle, on considère, comme intéressant au plus haut degré la gloire de l'humanité, les vues dont nous sommes en partie redevables au patriarche de la littérature allemande. Un morceau de philosophie, remarquable par son profond savoir, sa manière toute germanique et synthétique, et sa chaleur d'ardent prosélytisme, en exposait l'esprit devant un public français, le 31 mai dernier, dans le journal *le Temps*.

» M. *Geoffroy Saint-Hilaire* s'est occupé, le lundi suivant, de donner une paraphrase de cet écrit : c'est de ce travail qu'il est ici rendu compte. Le point traité dans l'une et l'autre analyse des œuvres de Goëthe, est le sujet de la thèse, UNITÉ ORGANIQUE, laquelle fut d'abord dénommée *unité de composition organique.*

» L'écrivain du *Temps* en résume la discussion ainsi : « C'est l'une des
» plus grandes idées du siècle en philosophie naturelle, que cette ques-
» tion de l'*Unité organique* : elle est acquise présentement au domaine de
» l'esprit humain, et l'honneur d'un succès aussi mémorable appartient à
» Goëthe. Aussi, quand ce poëte connut le long et vif débat qui s'en-
» gageait à Paris sur ce sujet, devant l'Académie des Sciences, en 1830,
» il crut qu'on y discutait *son idée*; et, en effet, ce noble vieillard jeta
» un cri de triomphe, en se voyant un aussi grand adversaire que Cuvier,
» et un avocat dans Geoffroy Saint-Hilaire. »

» Il faut consulter le mémoire lui-même, objet de cet extrait, pour apprécier cette nouvelle controverse : trop de détails seraient nécessaires. On s'en tiendra ici à l'aperçu suivant :

» 1°. Y a-t-il *consensus omnium*, comme on l'annonçait le 31 mai dernier, au sujet de la pensée, *unité organique* : dans l'écrit cité, c'est ainsi affirmé. Cette idée aurait germé et serait descendue dans les masses : ainsi, elle est à considérer comme un cas de révolution consommée. M. Geoffroy Saint-Hilaire accède à cette proposition, et il reconnaît effectivement que depuis que Goëthe a eu donné à l'Allemagne l'histoire des débats de Paris en 1830, et jusqu'à un certain point son jugement sur cette circonstance, il n'est ni contradicteur, ni travaux opposés au sentiment de l'unité typéale de l'organisation.

» 2°. Tout l'honneur du succès obtenu à cet égard appartient-il exclusivement au grand poète si légitimement admiré en Allemagne? On y fut 25 ans à le contester, et présentement on accorderait sans réserve. Car l'écrit du 31 mai n'est que l'écho des livres allemands sur la matière.

» En France, personne n'a ignoré, car cela fut mis dans tous les journaux d'alors, que le débat de février et de mars 1830 fut sérieux à Paris, et qu'on y croyait bien combattre pour soi, *pro aris et focis*. Ce fut l'avis de Goëthe quand il mit tant d'empressement à recueillir les pièces du procès, et qu'il voulut y intervenir, du moins en qualité de rapporteur : à la manière dont il s'acquitta de ces soins, il s'y montra un juge compétent.

» Il s'attendait à rédiger un troisième article, pour développer avec plus de clarté sa pensée sur les rapports et les habitudes des rongeurs, et principalement sur la causalité des talens architectoniques du castor. La mort l'a surpris dans le remaniement de cette idée profonde : ainsi, il aurait succombé à la peine qu'il s'est donnée à ce sujet.

» Ce que s'est enfin proposé M. Geoffroy Saint-Hilaire dans la séance dernière, c'est d'établir que ni la France, ni la Hollande, ni la Suède, ni même la Russie, ne doivent être dépossédées au profit de la docte Allemagne, de l'honneur de travaux qui sont le propre de l'humanité toute entière, et à des époques bien différentes.

» Que Goëthe y ait droit et plus qu'aucun des philosophes de son temps, M. Geoffroy Saint-Hilaire l'avait écrit publiquement dans son article de février 1831, intitulé : *Des Droits de Goëthe au titre de savant naturaliste;* mais Goëthe lui-même ne voulait pas au-delà. Il ignora d'abord ce qu'on avait fait avant lui; devenu naturaliste, il l'apprit depuis, et il mit une loyauté et un désintéressement parfaits à le faire connaître.

» Ses idées sur la métamorphose des plantes, deux siècles et demi auparavant, Joachim Jungius les avait exposées en partie; puis Linnæus, dans ses *Généralités* dites, la *Théorie de l'anticipation* (*prolepsis*), et enfin, le célèbre disciple de Leibnitz, *Gaspard-Frédéric Wolf*, professeur et membre de l'Académie de Pétersbourg.

» La discussion de la séance de lundi avait ainsi pour principal but, d'abord d'informer la jeunesse du point où en est venu l'esprit humain sur le sujet *unité organique;* question qui était encore si vivement controversée il y a 6 ans : et secondement, de prémunir contre ces actes d'exagération, qui n'ajoutent rien à des noms comme celui de Goëthe, mais qui ont le fâcheux inconvénient de fausser la teneur des faits historiques, pour dépouiller l'humanité de sa belle et constante conduite dans les voies du progrès continu. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. *Avit* aîné adresse un *mémoire sur les Courants en pleine mer.*

(Commissaires, MM. Arago et Élie de Beaumont.)

M. *Stuart Cooper*, fabricant de produits chimiques, adresse plusieurs feuilles de papier sur lesquelles il a tracé des mots avec une encre qu'il croit indélébile, et dont la composition est due, dit-il, à M. Jennings.

Renvoi à la commission pour les papiers de sureté et les encres indélébiles.

CORRESPONDANCE.

M. *le Ministre de la Marine* transmet une lettre de M. Colomb-Menard relative aux taches du soleil, à leurs changements de forme et de position, et à l'influence que leur présence exerce, suivant l'auteur, sur différents phénomènes météorologiques.

La lettre de M. Colomb-Menard est renvoyée à l'examen de M. Bouvard.

PHYSIQUE. — *Thermomètres à maxima.* — M. *Walferdin* adresse une réponse à la note sur les thermomètres à maxima présentée par M. Danger à la séance précédente.

« M. Danger, dit-il, en réclamant la priorité pour deux systèmes de thermomètres à maxima *à pièces mobiles*, de son invention, qui n'ont de rapport avec celui que j'ai proposé que par le principe de déversement, a annoncé qu'il avait commencé par exécuter un instrument en tout semblable au mien.

» Cela paraîtra d'autant moins surprenant, que je suis en mesure de prouver, qu'avant qu'il ne s'occupât de ces sortes de recherches, *j'avais fait communiquer* à M. Danger, ainsi qu'à plusieurs des artistes les plus habiles de Paris et même de l'étranger, la donnée d'après laquelle j'avais fait exécuter un premier essai, il y a plusieurs années.

» Il ajoute que des difficultés presque insurmontables l'ont forcé de renoncer à ce système.

» Je m'en tiens à cette déclaration, et je m'estimerais trop heureux si la Commission que l'Académie vient de nommer pour examiner le thermomètre à déversoir que je propose, reconnaît que je suis parvenu à vaincre ou à éluder quelques-unes des difficultés qu'un ingénieur aussi habile que M. Danger regardait comme insurmontables. »

CHIRURGIE. — *Brise-pierre à écrou brisé.*

M. *Leroy d'Étiole* répond à la réclamation élevée par M. Ledain en faveur de M. Civiale touchant la priorité d'invention du brise-pierre à écrou brisé. « Pour établir les droits de M. Civiale, on a cité, dit M. Leroy,
» un journal de médecine de l'année 1836; pour prouver que j'ai long-
» temps auparavant appliqué aux instruments de ce genre le système d'é-
» crous brisés, il me suffira de rappeler ce que j'écrivais en juillet 1834 dans
» le *Journal des Connaissances médicales*.

« Dans la manœuvre du brise-pierre articulé les mouvements de l'écrou » sur la vis occasionent une perte de temps : pour abréger cette partie de » l'opération, j'ai disposé l'écrou en deux portions articulées; il s'adapte » ainsi au point convenable et il peut s'enlever dans un instant. »

Renvoi à la commission déjà nommée.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Gélatine alimentaire.*

M. *Lainé*, propriétaire d'une fabrique de gélatine alimentaire, écrit que la fabrique qu'il a établie à Saint-Denis occupe journellement de 35 à 40 ouvriers, et ne cesse de fournir ses produits aux hôpitaux, aux restaurants, aux pharmacies de la France et de l'étranger, circonstance qu'il regarde comme favorable à l'opinion qui attribue des propriétés alimentaires à la gélatine.

La lettre de M. Lainé est accompagnée d'échantillons de gélatine et de tablettes de bouillon provenant de sa fabrique.

Renvoyé à la commission pour la gélatine.

M. *Claude Sala* présente une notice sur les moyens de communiquer de nuit comme de jour par des signaux télégraphiques, et demande que sa découverte, sur laquelle une commission nommée par le Ministre de la Guerre a déjà fait un rapport favorable, soit admise à concourir pour le prix de mécanique fondé par M. de Montyon.

L'invention de M. Sala consiste dans la composition d'un vocabulaire qui, dit-il, n'exige que l'emploi de huit signes et peut ainsi s'appliquer au télégraphe à une seule branche proposé en 1831 par M. Chatau, télégraphe qui, depuis cette époque, restait sans usage parce que son auteur en quittant la France n'avait pas fait connaître la clé de ces signaux.

Renvoi à la commission pour le concours au prix de mécanique.

M. *de Ségur du Peyron*, auteur d'un mémoire intitulé : *Recherches historiques et statistiques sur les causes de la peste*, annonce qu'il a recueilli de nouveaux documents sur ce sujet, et qu'il n'attend, pour les présenter, que le jugement qui doit être porté par les Commissaires de l'Académie sur la première partie de son travail. Il offre de fournir aux Commissaires chargés de l'examen de son mémoire les moyens de constater l'exactitude des dates qu'il y a indiquées.

Renvoi à la commission précédemment nommée.

M. *Clément Brevet*, mécanicien à Pithiviers, annonce qu'il a inventé un

petit appareil « au moyen duquel toutes les bouches à feu sont à piston » par capsules et restent à étoupilles sans qu'il soit adapté aucune pièce mo- » bile à ces bouches à feu. »

M. *Drouot*, médecin à Bordeaux, annonce l'envoi prochain d'un travail sur « le traitement des altérations du cristallin connues sous le nom de » cataractes, sans opérations chirurgicales. »

M. *Dupuis Delarue* demande qu'un projet de finances et de commerce dont il est l'auteur soit admis à concourir pour le prix Montyon.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 22.

Précis élémentaire de Physiologie; par M. MAGENDIE; 4° édition, 2 vol. in-8°, Paris, 1836.

Mémoire pour servir à une description géologique de la France; par MM. DUFRÉNOY *et* ÉLIE DE BEAUMONT; tome 3, in-8°.

Description des Machines et Procédés consignés dans les brevets d'invention de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres de M. le Ministre du Commerce; tome 28, Paris, 1836, in-4°.

Onzième Supplément du catalogue des Spécifications des brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation (*année* 1835); *imprimé par ordre de* M. DUCHATEL, *ministre du Commerce et des Travaux publics;* Paris, 1836, in-8°.

Société Royale et Centrale d'Agriculture. — Rapport sur les Travaux de la Société, depuis sa séance publique de 1835, *lu à la séance publique du* 10 *avril* 1836, *par* M. SOULANGE BODIN; in-8°.

De quelques Propriétés des nombres et fractions décimales périodiques; par M. E. MIDY; Nantes, 1836, in-4°.

Du Théorème de M. Sturm et de ses Applications numériques; par le même; in-4°. (Renvoyé, ainsi que l'ouvrage précédent, à M. Libri, pour un rapport verbal.)

Dictionnaire historique et iconographique de toutes les Opérations et des Instruments de la Chirurgie; par M. Colombat de l'Isère; 4ᵉ livraison, in-4°.

Note sur le nouveau Thermomètre à déversoir; par M. H. Walferdin; in-4°.

Notice sur la Cause probable du transport des blocs erratiques de la Suisse; par M. de Charpentier; Paris, 1835, in-8°.

Sur le Cathétérisme simple et forcé et sur le Traitement des rétrécissements de l'urètre et des fistules urinaires; par M. Mayor; 2ᵉ édition; in-8°.

Della Cultivazione della Barbabietola Instruzione; par M. Bonafous; Turin, 1836; in-8°.

Ricerche sperimentali sugl'inesti, sulla colorazione dei vegetabili, e sulla fosforescenza del legno infracidito; par le professeur Giovani Florio; in-8°.

Il Cholera asiatico in Italia; di M. Domenico Meli; Florence, 1835,

Mémorial encyclopédique et progressif des Connaissances humaines; 6ᵉ année, n° 65, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; 1836, n° 23, in-8°.

Archives générales de Médecine; Journal complémentaire des Sciences médicales; 2ᵉ série, tome 11, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. Miquel; tome 10, 10ᵉ livraison, in-8°.

Traité de Médecine pratique; 13ᵉ livraison, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 23.

Gazette des Hôpitaux; nᵒˢ 65—67.

Journal de Santé, nᵒˢ 143.

Écho du Monde savant; n° 22 et 23.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — MAI 1856.

Jours du mois.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT du ciel à midi.	VENTS à midi.
	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygrom.	Maxim.	Minim.		
1	747,13	+ 5,8		746,30	+ 8,4		746,66	+ 5,1		746,17	+ 3,9		+ 8,4	+ 1,1	Nuageux	N. fort.
2	747,11	+ 6,3		748,38	+ 7,6		750,39	+ 8,7		752,69	+ 7,1		+ 9,7	+ 3,5	Couvert	E. S. E.
3	749,18	+ 8,5		748,45	+ 8,2		747,42	+ 9,3		746,51	+ 8,3		+ 9,5	+ 4,0	Pluie	N. O.
4	747,24	+ 9,4		747,65	+12,2		747,28	+12,3		748,74	+ 6,5		+13,0	+ 6,0	Très nuageux	O.
5	751,55	+ 7,9		752,12	+ 9,6		753,13	+ 8,7		754,52	+ 7,0		+11,7	+ 6,2	Couvert	S. S. O.
6	756,11	+10,1		756,29	+12,4		756,12	+11,0		756,84	+10,5		+14,0	+ 5,2	Nuageux	S. E.
7	758,63	+12,1		758,35	+13,9		757,87	+15,2		758,65	+11,6		+15,5	+ 8,7	Serein	N. E. fort.
8	759,75	+10,7		759,03	+14,7		758,08	+16,3		757,80	+13,5		+17,0	+ 5,4	Serein	N. E. fort.
9	758,09	+ 9,8		758,06	+11,3		757,77	+12,4		758,41	+ 8,9		+12,8	+ 6,0	Très nuageux	N. N. E. fort.
10	758,28	+ 7,4		757,99	+10,4		757,05	+12,4		759,50	+ 8,5		+12,8	+ 6,0	Très nuageux	N. N. E.
11	761,50	+ 9,8		760,96	+12,4		760,42	+14,2		761,04	+11,3		+12,8	+ 3,3	Très vaporeux	N. E.
12	762,48	+12,9		762,18	+17,0		761,52	+19,5		763,10	+15,8		+20,2	+ 5,0	Serein	N. O.
13	764,72	+15,2		764,53	+19,5		765,77	+21,2		765,20	+14,8		+21,8	+ 8,0	Serein	N.
14	767,56	+15,9		767,20	+19,2		766,68	+20,7		767,96	+15,8		+21,6	+ 7,8	Serein	N.
15	769,23	+13,2		768,65	+16,0		767,60	+17,0		767,64	+14,7		+19,2	+ 9,2	Serein	N. E.
16	767,52	+13,1		766,85	+16,8		765,92	+18,7		766,45	+14,4		+19,2	+ 6,2	Vaporeux	N. E. fort.
17	766,79	+19,0		766,17	+21,4		765,03	+22,6		763,87	+19,6		+24,1	+ 9,9	Nuageux	E. N. E.
18	762,21	+18,6		760,96	+22,8		759,74	+24,9		759,74	+18,8		+25,7	+13,4	Légers nuages	E. N. E.
19	759,68	+19,4		758,72	+22,8		757,66	+24,4		757,52	+16,7		+25,6	+13,4	Serein	N. E.
20	756,08	+17,1		755,04	+21,6		753,89	+23,4		753,43	+18,4		+24,3	+10,0	Serein	E. N. E.
21	753,93	+18,7		753,78	+21,8		753,14	+22,7		753,45	+17,2		+24,0	+12,0	Serein	E. N. E.
22	752,42	+17,8		751,37	+20,8		749,81	+22,2		749,61	+18,9		+23,0	+11,0	Serein	E.
23	750,38	+19,4		750,25	+18,5		750,48	+18,8		752,13	+15,4		+20,9	+13,4	Pluie	S.
24	754,63	+13,3		755,54	+12,8		756,19	+14,1		758,31	+11,8		+14,4	+12,3	Couvert	N.
25	760,60	+11,2		760,15	+13,5		759,56	+14,4		760,21	+11,2		+15,3	+ 6,3	Nuageux	N. E.
26	760,66	+10,6		760,45	+14,1		760,09	+15,0		761,41	+11,8		+16,1	+ 6,9	Très nuageux	N. N. E.
27	763,11	+11,7		762,61	+14,0		761,87	+14,9		762,22	+12,0		+16,6	+ 6,5	Serein	E. fort.
28	762,88	+14,5		762,15	+15,5		761,49	+17,0		761,81	+11,9		+17,7	+ 6,8	Très nuageux	E. N. E.
29	761,60	+11,2		760,74	+16,0		759,64	+17,6		759,60	+15,7		+18,2	+ 7,8	Très nuageux	N. N. E.
30	758,89	+14,8		757,52	+18,6		756,32	+20,4		755,98	+16,6		+21,2	+10,3	Serein	N. N. O.
31	753,95	+18,4		753,03	+19,2		752,60	+16,4		752,16	+14,2		+19,6	+10,0	Couvert	N. N. E.
1	753,31	+ 8,8		753,26	+10,9		753,18	+11,1		753,98	+ 8,6		+12,4	+ 4,0	Moyenne du 1er au 10	Pluie, en centim.
2	763,78	+15,4		763,13	+18,9		762,42	+20,7		762,59	+16,1		+21,4	+ 8,6	Moyenne du 11 au 20	cour..2,624
3	757,55	+14,7		757,05	+16,8		756,47	+17,6		756,99	+14,3		+18,8	+ 9,4	Moyenne du 21 au 31	terr...2,109
	758,19	+13,0		757,79	+15,5		757,33	+16,4		757,83	+13,0		+17,5	+ 7,3	Moyennes du mois.. +12,4	

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 JUIN 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

L'Académie apprend avec une profonde douleur la perte qu'elle vient de faire d'un de ses membres, M. Ampère.

M. Thénard, qu'une longue indisposition avait tenu éloigné des séances de l'Académie, en y reparaissant pour la première fois, adresse ses remercîments à ses collègues pour les nombreuses marques d'intérêt qu'il en a reçues pendant sa maladie.

PHILOSOPHIE NATURELLE. — *Suite et fin du mémoire, lu en partie le* 6 *juin dernier, intitulé :* Analyse des travaux de *Goëthe* en Histoire naturelle; et Considérations sur le caractère de leur portée scientifique; *par* M. Geoffroy Saint-Hilaire.

« Or pour en finir à l'égard du morceau de philosophie inséré dans le *Temps*, numéro du 31 mai, je dirai que je ne m'en suis aussi vivement occupé que parce que j'y ai trouvé le savoir, des vues d'avenir et cette perspicacité, qui m'ont fait pressentir que l'auteur de cet écrit,

M. *Ch. Martins,* ne manquera pas d'accepter la mission que sa position personnelle et le genre de son esprit lui imposent. Ainsi, par ses soins la France ne sera pas privée de connaître des particularités curieuses concernant l'existence de Goëthe, comme entré vers le dernier tiers de sa carrière dans les rangs des naturalistes. De ce jour et de ce point de départ, datera, selon moi, une ère nouvelle de philosophie naturelle. Car, je n'en fais pas le sujet d'un doute, ce ne sera pas seulement par des soins biographiques que cette œuvre s'accomplira, mais c'est par un travail de traduction, de jugements et de vues comparatives sur la matière (je me permets du moins cette insinuation, car personnellement je ne connais pas M. Martins); c'est par ce travail qu'enfin nous connaîtrons en France ce qu'a fait en histoire naturelle, pour en remanier les études, le vénérable patriarche de la littérature germanique.

» Et j'insiste d'autant mieux sur l'utilité de ce travail, que c'est un grand service à rendre aux hommes que de s'arrêter de temps en temps au milieu du mouvement qui les entraîne dans la voie d'un progrès incessant pour en venir calculer l'influence; car c'est jalonner les traces de la route scientifique, c'est apprécier la valeur des âges de civilisation, que de chercher à rendre compte dans de certaines époques de notre avoir intellectuel, au fur et à mesure qu'il est nettement acquis au domaine de l'esprit humain.

» Or quel moment plus favorable, ce me semble, pour ces supputations, que celui des vies accomplies de ces deux grands naturalistes, Cuvier et Goëthe, marchant tous deux parallèlement dans une voie distincte, et sans se rencontrer, travaillant, presque à l'insu l'un de l'autre, à fonder sûrement et majestueusement l'édifice de la philosophie naturelle. Cuvier termine son œuvre avec les habitudes d'un passé qu'on peut regarder comme accompli glorieusement pour lui, quand Goëthe, sorti des émotions d'une ame ardente, réussissant à s'y soustraire, mais y ayant puisé un très vif sentiment des choses, va instituer de nouvelles règles pour un plus riche avenir de philosophie.

» Car il est, selon moi, deux grandes formes de l'esprit, nécessairement consécutives l'une à l'autre, sans l'emploi desquelles l'on ne fonde aucune philosophie certaine et pratique, et j'entends celles que procurent à l'intellect l'une la raison des *rapports naturels*, l'autre la connaissance bien sentie et nettement exprimée de l'*unité organique*. C'est effectivement dans cette manière de comprendre et d'exploiter l'histoire naturelle, qu'est la première des philosophies.

» C'est comme allusion à ces vues générales que j'ai compris cette conclusion à racines profondes, cette fin de l'article du *Temps : Le siècle a enfanté ses deux plus grandes idées en philosophie naturelle, celle de l'*UNITÉ ORGANIQUE, *et l'idée d'où sont sorties les* MÉTHODES NATURELLES. Et tout aussitôt M. Martins proclame, sans explication ni développement, les noms des inventeurs; un de ces noms est celui du poëte, et l'autre de M. de Jussieu.

» Cependant, à l'égard des *rapports naturels*, qui s'en occupa? qui a vraiment songé à les importer dans la science dans le sens du créateur de cette pensée, *Bernard de Jussieu?* En avançant dans le récit des faits, les *rapports* réels venaient à se choquer, à se contredire et à s'entredétruire dans une manie de classification, la fausse voie et comme la maladie du *naturalisme* de ces derniers temps. Et quant à l'*unité organique,* plus elle a été récemment accueillie mentalement et pratiquée dans l'exécution, plus de finesse a été employée pour n'y point reconnaître les dons d'une faculté d'investigation, portant avec plus d'aplomb sur l'étude des *rapports naturels.* »

M. BECQUEREL présente le quatrième volume de son Traité de l'électricité et du magnétisme. « Dans ce volume, qui contient les septième, huitième, neuvième et dixième livres de l'ouvrage, j'ai traité, dit-il, les questions suivantes : 1° la mesure des températures à l'aide des effets thermo-électriques, 2° le phénomène de la phosphorescence considéré par rapport aux différentes causes qui le déterminent et aux différents corps organiques ou inorganiques dans lesquels il se manifeste; 3° l'électricité atmosphérique et les phénomènes qui s'y rapportent; 4° enfin l'action de l'électricité sur les corps vivants et son application à l'art de guérir. »

M. BIOT dépose l'original de la note de Fresnel imprimée dans le compte rendu de la précédente séance.

RAPPORTS.

M. SILVESTRE fait un rapport verbal sur *l'histoire naturelle agricole et économique du maïs*, ouvrage de M. *Bonafous*, un des correspondants de l'Académie.

M. MOREAU DE JONNÈS, à cette occasion, rappelle qu'il a lu il y a plusieurs

années à l'Académie, un mémoire très étendu sur le maïs, mémoire qui renferme des recherches sur l'origine de cette céréale, sa propagation, ses variétés, etc.

M. Cuvier a rendu compte de ce travail dans l'histoire de l'Académie.

« Cette observation, dit M. Moreau de Jonnès, n'a pour objet que d'éviter qu'on ne puisse supposer, lorsque je publierai ces recherches, qu'elles sont postérieures à celles de M. Bonafous. »

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *Mémoire sur la lithotritie urétrale par* M. LEROY D'ÉTIOLLE.

(Commission déjà nommée.)

Le mémoire de M. *Leroy d'Étiolle* a pour objet l'examen des moyens auxquels on peut avoir recours pour extraire et diviser au besoin les fragments de calculs arrêtés dans l'urètre à la suite des opérations de lithotripsie. Ces opérations, qui sont en général douloureuses, paraissent à l'auteur être le plus grave inconvénient attaché aux divers procédés lithotriptiques usités jusqu'à présent. Suivant lui, les instruments dont on se sert aujourd'hui pour extraire ces débris, présentent tous des dispositions qui en rendent l'application, dans certains cas, ou très douloureuse ou inefficace; il propose diverses modifications, qui lui paraissent devoir en rendre l'effet plus sûr et moins fatigant pour le malade. Il signale ensuite les circonstances dans lesquelles on doit tenter de repousser le fragment jusque dans la vessie, celles où il convient de l'extraire entier ou après l'avoir divisé, enfin les cas dans lesquels il est plus convenable de pratiquer l'opération de la boutonnière.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Quelques observations sur la grêle; par* M. BOISGIRAUD aîné. — Ces observations sont relatives à trois chutes de grêle qui ont eu lieu à Toulouse en 1834, l'une dans la matinée du 8 juillet et les deux autres dans la journée du 15 septembre. L'extrait que nous donnons ici appartient à la relation du premier orage.

« L'horloge venait de sonner neuf heures lorsque de gros grêlons commencèrent à tomber; ils frappèrent la muraille opposée à celle qu'avaient frappée les premières gouttes d'eau et la frappèrent obliquement: ils ve-

naient d'une direction voisine du nord, mais un peu inclinée à l'est. Le nombre des grêlons allait en augmentant, et leur grosseur allait généralement en diminuant. Au bout de quatre à cinq minutes la pluie se mêla à la grêle et finit par dominer entièrement; à neuf heures dix minutes tout était sensiblement terminé; à peine tombait-il encore quelques gouttes d'eau. Plusieurs coups de tonnerre s'étaient fait entendre pendant la chute.

» La forme et la structure des grêlons étaient fort remarquables. Tous ceux que j'ai examinés, sans exception, avaient un noyau intérieur; ces noyaux étaient généralement arrondis. J'en ai cependant remarqué quelques-uns *qui étaient aplatis;* leur diamètre était le plus ordinairement d'un centimètre: j'en ai trouvé de 15 millimètres.

» Dans la plupart de ces noyaux le centre était occupé par une petite boule blanche opaque, semblable à de la neige. Cette petite boule se réduisait quelquefois à un point blanc : puis se succédaient des couches concentriques alternativement limpides et translucides ou neigeuses. Lorsque ces noyaux étaient divisés en deux et polis par la fusion sur une surface plane d'une température supérieure à 0°, la section présentait l'aspect de quelques agates polyzonales.

» Il ne m'a pas paru que ces couches fussent formées par additions successives de matière et qu'il fût possible de les séparer; bien au contraire tout le grêlon paraissait formé d'un seul jet, et il m'a été impossible, malgré le soin que j'ai porté dans mes tentatives, de réussir à trouver quelques joints naturels entre ces diverses couches, et par suite de les séparer. Il est évident pour moi que ces joints n'existaient point et que la formation des couches pourrait n'avoir point été successive.

» En cassant ces noyaux avec les dents (leur dureté n'était pas grande), ils présentaient à l'intérieur *une texture radiée du centre à la surface extérieure.* Cette disposition s'apercevait même assez bien dans les noyaux entiers, sans qu'il fût nécessaire de les briser. Elle semble détruire l'idée d'accroissement par couches successives.

» Les couches neigeuses du noyau renfermaient souvent des bulles d'air visibles à l'œil nu, plus ou moins volumineuses, quelquefois très petites et en très grand nombre. Quelques parties d'air formaient des lames minces, et alors les grêlons étaient irisés. Quand les bulles d'air étaient considérables en nombre et en grandeur, le grêlon devenait friable.

» Enfin ces noyaux n'étaient pas nettement tranchés dans le grêlon: ils se mêlaient insensiblement avec la partie extérieure et transparente dans la-

quelle on observait aussi, mais plus rarement, des portions neigeuses plus ou moins prononcées, imitant plus ou moins les vésicules de l'écume.

» L'extérieur des grêlons était *très anguleux* : plusieurs de leurs pointes aiguës avaient deux centimètres de longueur. J'en ai même remarqué de trois et quatre centimètres; ces pointes transparentes faisaient complétement corps avec le reste du grêlon. Il n'y avait point de séparation possible sans rupture. Quoique ces pointes fussent aiguës et que leurs faces fussent réunies par des arêtes vives, il ne m'a pas été possible d'y reconnaître de véritables cristaux. La grandeur des angles dièdres variait sur une même arête, et le nombre des faces de ces espèces de pyramides était également très variable; elles s'émoussaient rapidement par la fusion, et le grêlon paraissait alors mamelonné. Il paraissait même cassé irrégulièrement, lorsque, plus avancé dans sa fusion, il reposait sur la terre ou sur des fragments de pierre sur lesquels il se moulait.

» Un fait qui me paraît très remarquable, est la rencontre de petits noyaux neigeux de trois millimètres de diamètre environ, semblables à la partie centrale du noyau principal, et enchâssés à peu de profondeur dans la partie extérieure et transparente du grêlon; ils semblaient y avoir pénétré comme un corps chaud s'enfonce dans une masse qu'il fond. Je suis parvenu à retirer plusieurs de ces petites boules blanches qui n'étaient point intimement liées par conséquent avec la partie dans laquelle elles avaient certainement pénétré. J'ai aussi remarqué quelques grêlons à deux et même un plus grand nombre de noyaux: mais il n'y avait point de séparation possible pour former autant de grêlons distincts......

» ...... J'ai trouvé dans un très petit nombre de grêlons une matière grise, pulvérulente et tout-à-fait intérieure. J'en ai même rendu témoin un jeune médecin accoutumé à des observations exactes. Cette poussière était bien dans l'intérieur du noyau; et ne pouvait être confondue avec ces bulles d'air qui, sous certaines incidences de lumière, paraissent comme des points noirs.

» Il me paraît assez difficile de donner rigoureusement la grosseur de grêlons aussi irréguliers que ceux dont il s'agit ici. Ce que je puis dire de plus positif, c'est que, dépouillés de leurs aspérités, les plus volumineux avaient pour limite la grosseur d'un bel œuf de poule. Ils en avaient aussi la forme allongée. Les plus petits étaient sensiblement sphériques et de deux à trois centimètres de diamètre.

» Leur vitesse n'était pas grande en général, et elle n'était pas la même pour tous. Peu ou point de tuiles ont été cassées. Les premiers grêlons

ne ricochaient point en tombant sur des toiles élevées : ce qui pouvait tenir à leur peu de dureté, en même temps qu'à leur vitesse peu considérable. Arrivés sur le sol, ils faisaient au contraire de nombreux ricochets; mais je n'en ai point vu se casser sur les pavés.

» Plusieurs personnes ont été atteintes : les meurtrissures et les déchirures produites par les parties anguleuses des grêlons ont en général fait sortir du sang; mais je n'ai point entendu parler de blessures graves. »

CORRESPONDANCE.

M. le *Ministre de l'Instruction publique* adresse une ampliation de l'ordonnance royale qui autorise l'Académie des Sciences à accepter la donation faite par M[me] la Marquise de Laplace, pour la fondation à perpétuité d'un prix de la valeur de 215 francs, qui sera décerné chaque année au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

M. le *Ministre de l'Instruction publique* transmet aussi une note de M. Dupoui sur la trisection de l'angle.

ORNITHOLOGIE. — *Mœurs du rossignol.* — *Extrait d'une lettre de* M. DE NERVAUX, *à* M. *Arago*.

« Je crois devoir vous communiquer une particularité de la vie du rossignol, de laquelle j'ai été témoin durant la dernière inondation.

» Une partie de mon jardin a été envahie. Un de ces oiseaux avait fait son nid dans la haie inférieure où les eaux montaient avec impétuosité. Inquiet de savoir si elles parviendraient jusqu'au niveau de ce nid, je l'observai plusieurs fois par jour : il se trouvait à six pas environ de la ligne formée par les eaux. Il y avait quatre œufs. Un matin je n'en vis plus que deux et m'aperçus que l'eau était à quelques lignes de la partie inférieure du nid qui était appuyé sur un fagot d'épines placé pour bouchêture.... Je pensais d'abord que les deux œufs qui manquaient avaient été submergés, mais peu d'instants plus tard, n'en ayant plus vu qu'un seul, j'observai avec attention, et quel fût mon étonnement en voyant les deux oiseaux rasant la terre en volant avec rapidité en même temps qu'avec précaution et se dirigeant vers une des parties les plus élevées de mon clos, emportant avec eux le dernier œuf qui restait dans leur ancien nid, et de les retrouver tous les quatre dans un nouveau à cent cinquante pas du premier, où depuis sont éclos cinq petits.

» Comment ces pauvres animaux ont-ils pu porter leurs œufs à une

distance aussi grande? est-ce avec le bec ou avec les ongles? C'est ce que je n'ai pas eu le temps de voir, mais ce qu'il y a de certain, c'est que les œufs ont été portés d'un endroit à un autre. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Structure des poumons.* — M. BAZIN annonce qu'il a étendu aux animaux carnassiers ses recherches sur la terminaison des canaux aériens. Les lobules qu'on disait exister dans les poumons de tous les mammifères ne se sont présentés à lui dans aucun de ces animaux qu'il a eu occasion d'observer, et il a trouvé au contraire constamment, une disposition semblable à celle qu'il a signalée pour l'espèce humaine.

Une préparation faite par M. Coste lui a permis de voir dans les poumons d'un fœtus de lapin, dix-huit jours après la conception, les bronches se ramifiant en branches de plus en plus petites, mais dont les dernières étaient toujours terminées en cul-de-sac et sans anastomoses.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la hauteur moyenne du baromètre au niveau de la mer par différentes latitudes.*

M. *Arago* communique les résultats relatifs à la hauteur moyenne du baromètre qui se trouvent contenus dans une note qu'il vient de recevoir de M. de Humboldt. Dans son exploration de l'Amérique, cette hauteur avait paru au célèbre voyageur, *moindre de 2 millimètres environ entre les tropiques que dans la zone tempérée, ce qu'il attribuait au courant ascendant équatorial dans l'atmosphère.* (Essai sur la géog. des plantes, 1807, page 90.) Son baromètre était comparé à celui de l'Observatoire. Depuis et par des observations plus exactes, avec deux baromètres comparés et marchant d'une manière parfaitement semblable, M. Boussingault trouve à la Guayra 336^{lig},98, c'est-à-dire, environ $\frac{7}{10}$ de millimètre de moins qu'à Paris, si l'on adopte le nombre donné par M. Arago 755,43, ou 1^{mill},24, si l'on adopte avec M. Bouvard la valeur moyenne 755,99. La différence est dans le même sens, seulement moins forte que par les observations de M. de Humboldt. Depuis encore, à Christiansborg (côte de Guinée 5°, 24 lat. N.) MM. Trentepohl et Chenon avec d'excellents baromètres bien comparés, et par une moyenne de 22 mois d'observations, trouvent (1829 et 1830) pour hauteur moyenne 336^{lig},95, comme M. Boussingault.

Enfin dans son voyage récent au cap, Sir J. Herschel, pendant une courte traversée et par une mer extraordinairement calme, a trouvé la hauteur barométrique équatoriale moindre de $\frac{1}{10}$ de pouce anglais que

la hauteur à 20 de latitude australe et boréale; moindre de $\frac{3}{10}$ de pouce que la hauteur à 35°. — Ce résultat se trouve entièrement confirmé par des observations de M. Ryan dans une traversée de Calcutta au cap, et par M. Mac Hardy dans son dernier voyage en Angleterre. M. Ryan trouve même des différences un peu plus fortes.

A l'occasion de ces observations faites en mer, M. de Humboldt s'est rappelé qu'il y a 33 ans, se trouvant au Callao, il y rencontra une frégate espagnole, la *Santa Rafina*, venue de Cadix en 4 mois (du 19 février au 21 juin), et commandée par le capitaine Quevedo. Il y avait à bord un excellent baromètre anglais de Gabory, et le journal des observations, dont un extrait est joint à cette lettre, montre clairement la diminution de hauteur dans le grand sillon de l'océan Atlantique. A la prière de M. de Humboldt le capitaine Quevedo continua soigneusement ces observations à son retour en Europe. La *Santa Rafina* ne mit alors que 27 jours à passer de 35° 7' lat. S. à l'équateur, et 23 jours de l'équateur à 34° 59' lat. N. On peut aussi bien que le fait Herschel regarder les observations comme simultanées. Voici les résultats réduits à 0 :

					Hauteur du barom.
de 34°59' lat.	N. à	7°53'	N.	......	29p,92
7.53	N.	6.29	S.	......	29,62
6.29	S.	35. 7	S.	......	29,79

différence totale dans la zone nord $\frac{3}{10}$ de pouce anglais ou 3lig.,38 de Paris. Dans la traversée de Cadix au Callao la différence avait été $\frac{31}{100}$ de pouce ou 3lig.,49. Dans les deux voyages, l'aller et le retour, la dépression au-delà du cap Horn a été très sensible. On la reconnaît aussi dans les observations de l'amiral Krusenstern, qui paraît l'avoir remarquée le premier; dans celles du capitaine Beechey et du Dr Meyen.

La dépression équatoriale se voit encore dans les observations de Trentepohl, qui a traversé quatre fois la ligne en 1826 et 1827, dans celles du capitaine Spencer et du Dr Lund. Elle s'élève à 4 lignes entières d'après Trentepohl; ce qui n'est sans doute pas la moyenne annuelle; Erman l'a remarqué. Les observations de Krusenstern (nov. et déc. 1803, T. III, pag. 318—322) donnent

					Hauteur barom.
27°48' lat.	N. à	13°51' lat.	N.	......	29p,79
13.51	N.	12.16	S.	......	29,62
12.16	S.	25.34	S.	......	29,68

différence 0p,17 au nord; seulement 0p,11 au sud; le même navigateur, en

mai et juin 1806, trouve pour différences correspondantes 0p,19 au nord; au sud 0p,06.

Voici enfin les moyennes du capitaine Beechey, déduites de six observations pour chaque jour :

lat. de	25° à	20°	N.	30p,022
	20	15	N.	30,005
	15	10	N.	29,954
	10	5	N.	29,929
	5	0	N.	29,895
	0	5	S.	29,918
	5	10	S.	29,971
	10	15	S.	30,013
	15	20	S.	30,037
	20	25	S.	30,040

La marche est comme on voit parfaitement régulière ; les différences extrêmes sont 0p,11 et 0p,13.

La dépression dans les latitudes boréales, élevées comme en Norwège, comme au Groënland occidental, etc., est bien connue. On peut consulter à ce sujet Krusenstern, Lütke et Erman, et enfin la discussion de Schouw.

Dans une note qui accompagne celle de M. de Humboldt, M. Poggendorf remarque que dans la recherche de la pression au niveau de la mer, on a négligé à tort jusqu'ici d'appliquer aux hauteurs observées du baromètre la correction qui dépend de la variation de la pesanteur à différentes latitudes. M. Poggendorf calcule une petite table de cette correction d'après la formule

$$b = b_{45} (1 - 0,0025935 \cos 2\phi)$$

où b représente la hauteur du baromètre à la latitude ϕ et b_{45} la hauteur correspondant à 45° ; la correction est donc soustractive de 45° à l'équateur additive de 45° au pôle. Loin de faire disparaître la dépression équatoriale indiquée par les observations non corrigées, la correction l'augmente donc; mais elle atténue, sans toutefois l'expliquer entièrement, les dépressions polaires : la correction maximum du pôle à l'équateur serait 0lig,874.

Dans une atmosphère en repos la pression au niveau de la mer serait partout égale. Les différences que la correction ne détruit pas, ne peuvent donc être attribuées qu'à l'état de mouvement.

M. Poggendorf donne en terminant le tableau des hauteurs barométriques réunies par M. Schouw, réduites à zéro et au niveau de la mer, avec et sans la correction de pesanteur. Cette table, la voici :

LIEUX.	LATITUDE.	HAUTEUR DU BAROMÈTRE au niveau de la mer, à 0°, non corrigée de la pesanteur.	corrigée de la pesanteur.
Cap	33° S.	338''',24	337''',88
Rio-Janeiro	23	38 ,69	38 ,08
Christianborg	5 ½ N.	36 ,95	36 ,09
La Guayra	10	36 ,98	36 ,16
Saint-Thomas	19	37 ,13	36 ,44
Macao	23	38 ,23	37 ,62
Ténériffe	28	38 ,77	38 ,28
Madère	32 ½	39 ,20	38 ,83
Tripoli	33	40 ,19	39 ,83
Palerme	38	38 ,21	38 ,00
Naples	41	37 ,94	37 ,82
Florence	43 ½	37 ,76	37 ,70
Avignon	44	37 ,80	37 ,77
Bologne	44 ½	37 ,87	37 ,85
Padoue	45	37 ,87	37 ,87
Paris	49	37 ,53	37 ,65
Londres	51 ½	37 ,33	37 ,53
Altona	53 ½	37 ,09	37 ,35
Dantzick	54 ½	36 ,95	37 ,24
Kônisberg	54° ½	37 ,12	37 ,41
Apenrade	55	36 ,72	37 ,22
Édimbourg	56	36 ,13	36 ,46
Christiania	60	36 ,30	36 ,74
Hardanger	60	35 ,55	35 ,99
Bergen	60	35 ,58	36 ,02
Reikiavig	64	33 ,36	33 ,89
Godthaab	64	33 ,33	33 ,86
Eyafiord	66	34 ,06	34 ,64
Godhavn	68	34 ,14	34 ,76
Upenavik	73	34 ,77	35 ,49
Ile-Melville	74 ½	35 ,61	36 ,35
Spitzberg	75 ½	35 ,47	36 ,23

ASTRONOMIE. — *Éclipse de Soleil du 15 mai 1836.*

M. le général *Brisbane* a adressé à l'Académie, dont il est correspondant, les observations qu'il a faites de ce phénomène dans son habitation de *Makerstonn*, à quelque distance d'Edimburgh.

Commencement de l'éclipse	1h 36′ 51″,2 temps moyen.
Formation de l'anneau	3. 1. 4,2
Rupture de l'anneau	3. 5. 11,6
Fin de l'éclipse	4. 23. 0,6

Observations de la disparition des taches.

Une petite tache	1h 42′ 8″,4
Une tache étendue	1.55.49,4
~~Une petite tache~~	~~2.15.17,1~~
Une petite tache	2.21.44,6
Une grande tache ronde	2.24.17,5
La plus grande de toutes les taches visibles	2.27.52,7
La plus petite	2.33.50,9
Une très petite tache, très noire et très nette	2.35.45,3

M. Brisbane avertit qu'il a pu se glisser une petite erreur dans l'observation du premier contact. Nous rapporterons ses propres paroles quant à la formation et à la rupture de l'anneau, parce que nous craindrions, pour quelques-unes, de ne pas les traduire exactement.

« The most singular appearance of the whole eclipse was the formation » and breaking up of the annulus, which gave the exact resemblance of » luminous filiments extended to that degree that they gave way in beau- » tiful corruscations of light, and this took place both at the dissolution » and reformation of the annulus. »

L'obscurité ne fut pas aussi complète qu'on l'avait attendu. M. Brisbane aperçut cependant *Sirius* au méridien, à l'œil nu, et à la petite hauteur de 18°. Pendant la durée du phénomène, un *photomètre* de Leslie descendit de 18° à 4°.

A Edimburgh, M. le Dr Traill fit sur la terrasse de sa maison les observations dont nous transcrivons ici les résultats. La première colonne donne les heures; la seconde les degrés marqués par un photomètre de Leslie; la troisième les températures de l'air accusées par un thermomètre de Fahrenheit placé à l'ombre.

Heures.	Photomètre.	Température.
1h 30′	80°	65
40	79	65
50	77	65
20	73	65
10	69	64
20	56	62
30	45	62
40	38	61
50	27	60

3h 0	14°	58°5
10	21	58
20	27	58
30	38	58
40	50	58.5
50	58	58.5
40	66	59.5
10	73	60.5
20	72	60
30	68	60

Le docteur Traill dit qu'au moment de la plus grande obscurité, le drapeau de l'Union placé sur le château d'Edimburgh, semblait entièrement noir. On n'y distinguait aucun des compartiments colorés qui s'y trouvent.

A Genève, d'après les observations que M. Alfred Gautier a communiquées à l'Académie, les phases de l'éclipse ont été observées par M. Muller ainsi qu'il suit :

Commencement	2h 30′ 17″,2
Fin	5.11.35,1
Une petite tache ; disparition	2.30.41,1
Autre tache ; 1er bord	2.42.34,2
2e bord	2.42.52,1
Autre tache ; 1er bord	3. 7.17,1
Autre tache ; 1er bord	3.12.24,3
2e bord	3.12.50,2
Autre tache ; 1er bord	3.12.24,3
2e bord	3.13.16,1

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la température de l'espace*. — *M. Arago* annonce qu'il vient de recevoir la relation du voyage du capitaine *Back* aux régions polaires et qu'il y a trouvé, entre autres remarques dignes d'être recueillies, une observation de thermomètre très importante. Cette observation semble en effet assigner à la température de l'espace une valeur inférieure à celle que Fourier avait adoptée. — Le 17 janvier 1834, au Fort *Reliance*, latitude 62°46′½, longitude 109°0′39″ ouest de Greenwich, M. Back a vu le thermomètre de Fahrenheit en alcool descendre jusqu'à :

70° au-dessous de zéro = —45°,3 Réaumur = -56°,7 centigrades.

D'après ce résultat, M. Arago pense que la température des espaces célestes ne peut manquer d'être notablement inférieure à — 57° centigrades.

M. *Poisson* n'admet pas cette conséquence; suivant lui la température des couches supérieures de l'atmosphère est nécessairement plus basse que celle de l'espace. Nous regrettons de ne pas être aujourd'hui en mesure de présenter cette opinion avec tous les développements nécessaires.

OPTIQUE. — *Lumière du bord et du centre du Soleil.*

(Extrait d'une lettre de M. Forbes.)

« Vous savez qu'il y a transversalement dans le spectre solaire, un grand » nombre de lignes ou d'espaces entièrement noirs. Ainsi il manque dans la » lumière de cet astre, des rayons de certains degrés de réfrangibilité. Ces » rayons ne sont absorbés ni par le prisme, ni par l'atmosphère terrestre. » Sir D. Brewster suppose que cette perte de rayons s'opère dans l'atmos- » phère du soleil. Dans cette hypothèse, les rayons provenant du bord du » soleil ayant à traverser une plus grande épaisseur d'atmosphère, de- » vraient, décomposés par le prisme, présenter plus de lignes ou des lignes » plus larges que les rayons émanant du centre. La dernière éclipse de soleil » m'a donné le moyen de me procurer un spectre engendré exclusivement » par les rayons du bord du soleil; or j'ai reconnu sans équivoque, que ce » spectre est parfaitement identique à celui qui résulte de l'ensemble de la » lumière de l'astre. Conséquemment les rayons manquants ne sont pas » perdus dans l'atmosphère solaire. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Source jaillissante obtenue par un forage dans le granite.* — M. BIERLEY adresse quelques détails sur un puits artésien qui a été creusé à Aberdeen (Écosse) dans la filature de laine de MM. Hadden et compagnie.

On a rencontré le granite à 40 pieds de profondeur (environ 12^m), et l'on a poursuivi les travaux jusqu'à 180 pieds (55^m) : l'eau qui est très pure s'élève à 6 pieds au-dessus de la surface; le puits en fournit 120 gallons par minutes (545 litres).

L'eau jaillissante est à la température de 55° Fahrenheit = 12°,8 centigrades.

M. *Laisné* adresse une note relative à des recherches qu'il a faites dans le but de trouver un moyen de représenter avec un petit nombre de caractères tous les sons du langage humain sans qu'il puisse y avoir d'incertitude pour leur prononciation; il y joint un tableau des 15 voyelles et des

18 consonnes dont, suivant lui, se compose l'alphabet naturel. Les signes qu'il emploie sont les lettres de l'alphabet ordinaire et les trois accents, qu'il applique dans certains cas autrement qu'on ne le fait.

M. *Gourdon* demande que l'Académie se fasse rendre compte du procédé qu'il a proposé pour l'essai des ponts suspendus, procédé qui, en le supposant efficace, aurait l'avantage de ne point exposer la vie des ouvriers.

A l'occasion d'une notice sur les taches du Soleil adressée à l'Académie, dans sa précédente séance par M. Colomb-Menard, M. *Coulier* écrit qu'il s'est occupé d'observations du même genre et qu'il en adressera prochainement les résultats à l'Académie. Ses observations ont été faites tous les jours à la même heure depuis le 16 octobre 1835, avec un objectif achromatique de 8 pouces d'ouverture.

M. l'abbé *Lachèvre* rappelle qu'il a adressé à différentes époques plusieurs opuscules, tant imprimés que manuscrits, relatifs au moyen d'établir les rapports entre les divisions civile et astronomique du temps; il demande que l'Académie se fasse faire un rapport sur ces travaux.

M. *F. Sauvage* demande que l'Académie veuille bien se faire rendre compte d'un appareil qu'il a inventé pour copier des objets quelconques de sculpture, soit dans les dimensions du modèle soit dans des proportions différentes. Les moindres détails, dit l'auteur, sont reproduits avec une rigoureuse exactitude, de sorte que les copies exécutées par ce procédé ont tous les caractères auxquels on distingue communément une œuvre originale.

(Commissaires, MM. Navier, Savart et Seguier.)

M. *Revillon*, inventeur d'un pressoir cylindrique destiné à la fabrication du vin et des autres liqueurs faites avec des fruits succulents, demande que cette machine soit admise à concourir pour le prix de mécanique. Il joint à sa demande une figure de l'instrument et un rapport de l'Académie de Mâcon qui en contient la description.

Renvoi à la commission pour le concours au prix de mécanique.

M. *J. Muzard* écrit qu'il est l'inventeur du *Télégraphe de nuit* et du vocabulaire télégraphique que M. Claude Sala a présenté dans la dernière séance pour le concours au prix de mécanique fondé par M. de Montyon. Se proposant de concourir lui-même pour ce prix, il annonce qu'il enverra

sous peu des documents qui mettront les commissaires de l'Académie en état de décider à qui, de lui ou de M. C. Sala, appartient réellement l'invention.

Renvoi à la commission pour le concours au prix de mécanique.

M. *Pentland*, nommé récemment consul général d'Angleterre à Bolivia, offre à l'Académie de faire sur les plateaux élevés des Andes toutes les observations qui pourraient paraître utiles. Les Secrétaires remercieront M. Pentland, et lui annonceront que plusieurs académiciens se proposent de mettre à contribution ses connaissances et son zèle.

La séance est levée à 6 heures. A.

Errata. (Séance du 6 juin.)

Bulletin bibliographique, page 561, ligne 13, au lieu de *della cultivazione della Barbabietola instruzione;* lisez *della coltivazione della Barbabietola; instruzione, etc., par*

Une faute s'est glissée dans quelques exemplaires du dernier numéro (à la fin du mémoire de M. Biot):

Page 547, ligne 7, *corps cristallisés*, lisez *lames cristallisées*.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 23.

Traité expérimental de l'Électricité et du Magnétisme, et de leurs Rapports avec les phénomènes naturels; par M. Becquerel; 4e vol., in-8°, 1836.

Mémoires pour servir à une description géologique de la France; par MM. Dufrénoy *et* Élie de Beaumont; tome 3, in-8°.

Extrait du Magasin de Zoologie. — Notice sur un nouveau Genre d'oiseaux de Madagascar; par M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire; brochure in-8°.

Description d'une Magnanerie Salubre, par M. d'Arcet, *suivie d'un Rapport de* M. Soulange Bodin *sur une Éducation de vers à soie, faite en* 1835 *par M. Camille Beauvais, et d'un mémoire sur l'Industrie de la production des soies, par* M. H. Bourdon; brochure in-4°.

Cours de Phrénologie; par M. Broussais; Leçons 1—3, in-8°.

Parallèles des divers moyens de traiter les Calculeux; par M. Civiale; 1 vol. in-8°.

De la Lithotripsie; par M. Leroy d'Étiolle; mémoire n° 1, Paris, 1836, in-8°.

Manuel des Constructions rustiques; 1 vol. in-12.

Lettres à Messieurs de l'Institut de France, (Académie Royale des Sciences); par M. d'At; Carcassonne, in-4°.

De la Greffe du Mûrier blanc sur le Mûrier des Iles Philippines; par M. Bonafous; brochure in-8°.

Table des Équations équinoxiales; par M. Lachèvre; tableau in-folio (autographié).

Essai sur la Philosophie médicale et sur les Généralités de la clinique médicale; par M. J. Bouillaud; Paris, 1836, in-8°. (M. Double est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Flore Parisienne; par M. Jaume Saint-Hilaire; livraison 1—5, in-8°.

Rapport fait à la Société d'Agriculture, Sciences et Belles-Lettres de Mâcon, sur un nouveau pressoir cylindrique; par M. Thomas Revillon. (Renvoyé à la Commission du Prix de Mécanique de la fondation Montyon.)

A Catalogue of 7385 stars, chiefly in the Southern hemisphere prepared from observations made in the years 1822, 1823, 1824, 1825 and 1826, at the observatory at Paramatta, new South Wales, founded by Lieutenant-General Sir THOMAS MACDOUGALL BRISBANE, K. C. B. F. R. S., *presid. of the Royal Society of Edimburgh the computations made, and the Catalogue constructed by* W. RICHARDSON; London, 1835, in-4°.

Bibliothèque universelle de Genève; n° 4, avril 1836, in-8°.

Astronomische Nachrichten; n° 309, in-4°.

Observations sur l'Influence des Comètes sur les phénomènes de l'atmosphère, adressées à M. Arago par M. FORSTER; brochure in-8°, Aix-la-Chapelle.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; tome 2, n° 6, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n° 24, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 24.

Gazette des Hôpitaux; n°s 68—70.

Journal de Santé, n° 146.

Écho du Monde savant; n° 23.

Annales des Mines; 3e série, tome 9, in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 JUIN 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHILOSOPHIE ZOOLOGIQUE. — *Extrait d'un mémoire sur l'orang-outang, vivant actuellement à la Ménagerie ; par* M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

ARTICLE PREMIER. — *Discussion préliminaire.*

« C'est un événement que la présence à Paris de cet animal. A la voie du commerce, nous devons sa possession. On se l'était procuré dans une relâche prolongée à Sumatra. C'est encore le commerce qui a pourvu à son transport de Nantes pour la capitale. L'armateur, son aide et l'orang-outang, s'installèrent dans le coupé d'une messagerie, d'où l'animal fut extrait, pour aller occuper son cabanon dans l'étage supérieur du logement des singes, en la Ménagerie.

» Connu très anciennement des Malais, sous le nom d'*orang-outang*, ce nouvel hôte de la Ménagerie y vint prendre position comme un sujet d'études pour les naturalistes et de profondes méditations à l'égard des philosophes; car ce ne fut pas tout-à-fait sa nouveauté qui a mis en émoi

la Capitale, mais d'anciens souvenirs, que c'était un animal mi-partie homme et mi-partie singe. Sur cette vieille tradition, nous avons vu de toutes parts affluer, vers le curieux animal, tout le public parisien, soit cette partie donnée par les salons aristocratiques qu'un désœuvrement incessant et un instinct de dédain poussent au mépris de ce qui n'est point grandeur à sa manière, soit ces hommes plus fermes dans leurs principes, non moins dévoués au sentiment de la dignité de notre espèce; cette foule des salons d'affaires ou qui afflue dans les ateliers.

» Toutefois, c'est un fait que je me suis attaché à recueillir; ces visiteurs si divers se sont unanimement rencontrés dans une même et cette même pensée : *l'animal de Sumatra n'est ni un homme ni un singe.* Et le moment d'après se présentait à l'esprit cette idée accablante, comme étant le sujet d'un problème sans solution : *Qu'est-ce donc? et comment expliquer ces mouvements et scènes de mœurs, ces répétitions ou apparence d'actes humains?*

» La science, d'abord mal informée, a passé successivement d'une opinion à l'autre. Tulpius et Bontius avaient donné déjà des renseignements étendus sur cette conformation tenant de l'homme, quand Linnæus crut y apercevoir des traits non équivoques de similitude humaine. La conviction de ce grand homme en vint, à cet égard, jusqu'à l'engager à appeler l'animal décrit par *Bontius* et *Tulpius*, à l'appeler, dis-je, dans la 10ᵉ édition du *Système de la nature*, *homo nocturnus*, ou encore *homo silvestris.* Depuis, Linnæus se réformant sur cela, fut imité par les naturalistes qui écrivirent, depuis lui, sur l'animal originaire des îles de la Sonde; et l'on s'arrêta au parti de maintenir définitivement cette espèce ambiguë parmi les singes.

» Dans notre actuelle occasion de revoir les faits et d'en juger, d'autres opinions, non moins diverses, éclatent entre les naturalistes, ceux-ci, persistants dans leurs mêmes idées, et le public affluant dans le Muséum et y venant donner son avis. Dans ces circonstances, j'écoutai d'abord; puis, je me pris à douter. J'ai quelque temps balancé; et si j'ai passé, dans des rangs opposés, c'est que j'ai foi en la solidité des jugements populaires, les masses jouissant d'un sens instinctif, qui les rende perspicaces, et les crée très habiles à saisir le point synthétique *des questions*; et enfin, d'autre part, pour m'engager à réexaminer la question, je pouvais croire (tant d'exemples en fournissant la preuve) qu'à un fait, mal vu dans l'origine, les naturalistes avaient bien pu rattacher des observations non moins fautives, et finalement engendrant, avec de tels éléments, un préjugé aujourd'hui assez difficile à déraciner.

» Douter en pareil cas, c'était pressentir une découverte; et je m'aperçus que pour l'achever, j'aurais à remanier fondamentalement la matière.

» Je disais naguère : « Ne marcher sur les différences pour les apprécier » selon la rigueur des vrais rapports naturels en toutes occasions et ques- » tions de l'organisation, qu'après avoir ramené ces différences à leurs » système unitaire, et, par conséquent, qu'après les avoir éclaircies par » la théorie des analogues. »

» Cette ancienne controverse doit donc, comme au temps de Linnæus, se reproduire; et ce devient ainsi de nos jours, encore le sujet de cette question : *Si l'orang-outang est homme ou singe? Ni l'un ni l'autre*: c'est ce qu'est venu affirmer tout à l'heure l'*esprit de* TOUS! c'est ce qui, en effet, fut ainsi déclaré par les nombreux visiteurs qui affluent au Jardin du Roi, y venant observer sans préjugés, sans idées préconçues, et sans s'être laissé prévenir par ces déplorables entraves qu'on appelle nos règles de classification. Ces règles étant bien employées, ont un côté vrai et leur parfaite utilité; mais présentement elles dégénèrent en une manie à laquelle on recourt pour ignorer tout à son aise, sans toutefois le paraître. Mais cependant, que deviendra effectivement pour le naturaliste des anciennes opinions, ce *ni l'un ni l'autre* que l'*esprit de tous* lui oppose en ce moment? Le voici : Il y a, dit le classificateur, ces deux premiers *ordres* qui ouvrent la marche dans la classe des mammifères; ils ont nom les *bimanes* et les *quadrumanes*; le premier *ordre* est destiné à montrer et à tenir l'espèce humaine à part de tous les êtres portant mamelles, et le second *ordre* doit réunir tous les animaux aux quatre mains : ce qui s'entend des espèces qui ont le doigt interne écarté des autres doigts; ce doigt étant plus ou moins utile dans la préhension.

» Mais cet *ordre* BIMANE qu'évidemment vous, les naturalistes des opinions régnantes, n'auriez créé que dans la pensée d'un sentiment de déférence, que dans une vue d'assujettissement vis-à-vis de certaines branches privilégiées de la société; cet ordre établi donne-t-il effectivement, en histoire naturelle, son caractère net, précis et digne enfin de figurer dans un puissant contraste comme la recommandation et l'enseigne d'une famille bien tranchée.

» Cela n'est certes point à l'égard des deux premiers ordres. Le pouce des pieds de derrière qui vous paraît droit, rapproché et sans action propre à l'égard des autres doigts, n'est ainsi que maîtrisé par la chaussure. Les sculpteurs grecs le montraient détaché et distinct; les Arabes livrés à l'œuvre des tourneurs et qui travaillent assis, emploient très habilement,

très utilement ce pouce assez mobile et suffisamment écarté pour maintenir le bloc de bois à façonner. Enfin, les Charruas dont nous avons vu tout récemment des individus ont ce pouce spécialement actif et s'écartant presque à peu près comme le pouce de la main. C'est avec ce pouce, lequel entre dans des anneaux de courroie, que le cavalier charrua s'enlève sur son cheval : ce pouce posé seul sur cet anneau, qui revient pour l'usage à un étrier.

» Il y a donc une fâcheuse dissimulation dans les soins pris par les classificateurs, pour délaisser ces notions, comme c'est vraiment prononcer un mensonge de toutes manières, quand on nie que l'homme organiquement parlant, pour d'aussi minimes différences, ne saurait être réuni et classé parmi les animaux à mamelles. Et le but de cette prétention serait d'arriver au soulagement de la dignité morale de notre espèce!

» C'est assez, je pense, de ces réflexions qu'on pourrait étendre à l'infini, assez pour préférer ce vrai des faits à ce semblant d'ordre et d'intelligence qui résulte de ces termes rapprochés, *bimanes et quadrumanes!* il n'est là de réel qu'un jeu de mots.

» Voilà comme je n'ai point employé mon amour-propre à opposer aux visiteurs de l'orang-outang, des décisions autres que les leurs, comme je n'ai point refoulé ce torrent d'enseignement que je tenais à bonheur de recevoir de l'esprit de tous.

» Libre aujourd'hui de rejeter entièrement les insinuations de ces idées faites, mais erronées, oh! comme avec facilité je pourrai, dans la séance prochaine, dire ce que c'est qu'un orang-outang, et plus tard raconter, dans le même esprit, ce qu'est l'homme considéré dans sa structure, et comparativement à la structure de ses congénères, les autres quadrumanes; la dignité de l'homme n'y perdra rien, je le promets. Mais tout au contraire, dans le soin que je mettrai à faire valoir tous les nombreux et minimes moyens qui produisent chez ces deux êtres les relations concertées de leurs parties, éclateront toutes les grandeurs, toutes les prévoyances d'exécution, les admirables harmonies que l'on peut donner comme un effet de propre essence de la puissance créatrice.

» J'ai fait passer sous les yeux de l'Académie quatre magnifiques dessins de mon collaborateur, M. Werner, donnant certaines poses de l'orang-outang. M. Werner en prépare quatre autres pour la séance suivante; j'ai cru pouvoir me permettre de les louer, comme empreintes d'une poésie exquise. Et, en effet, comme ils contrastent avec la détestable figure du jocko de Buffon, vol. XIV! L'artiste d'alors a peut-être rempli son

but en donnant une hideuse caricature de l'homme; mais il est au moins certain que rien, dans son dessin, ne rappelle les traits distinctifs de l'original. Aussi, comme Daubenton, bien qu'avec le charme d'esprit et la bonté de cœur qui le caractérisaient, mettait d'amertume à se plaindre que l'artiste se fût à ce point écarté de la vérité des faits!

CONCLUSION.

» L'ordre des *bimanes* n'est point l'immédiat et le nécessaire résultat des *rapports naturels*, respectivement appréciés dans leurs degrés; cet ordre est à supprimer. »

STATISTIQUE. — *Influence du prix des grains sur la population française; par* M. le baron C. DUPIN.

PREMIÈRE PARTIE.

Influence exercée sur les décès, les naissances et les mariages, considérés isolément.

« Depuis la paix générale, entre les années 1817 et 1832, nous trouvons trois périodes bien caractérisées : la première d'extrême disette, la seconde d'extrême abondance, et la troisième de pénurie sensible, occasionée par la médiocrité des récoltes.

» Dans ce laps de temps, le prix moyen annuel des grains, calculé pour toute la France, à raison de l'hectolitre de froment, offre ces différences extrêmes : pour l'année 1817, dont les affligeants souvenirs sont encore présents à notre mémoire, le blé coûtait 36 francs 16 cent.; pour l'année 1822, où la surabondance fut si funeste à l'agriculture, qu'elle obligea d'altérer les lois sur les céréales, le prix du blé descendit à 15 francs 49 centimes.

» Je me suis proposé d'examiner quel effet cette énorme disproportion de prix et de récoltes a produit sur les éléments de la vie sociale, qui sont les décès, les naissances et les mariages.

» Afin d'obtenir des résultats comparables, en ayant égard aux accroissements de la population, j'ai calculé, pour chaque année, le nombre des décès, des naissances et des mariages que produit un million d'habitants.

» *Des décès.* Dans l'espoir de faire ressortir tout à coup l'effet des disettes sur la mortalité, j'ai mis en parallèle les six années de plus grande cherté des grains, avec les six années des plus bas prix. Je m'attendais à découvrir une énorme différence entre les décès; voici ce que j'ai trouvé pour un million d'habitants :

Prix moyens.	Décès annuels.
25 fr., 06 $\frac{1}{2}$	25,023.
16 , 44	24,950.

» Par conséquent, pour une aussi grande différence de prix, il y a seulement une augmentation de 73 décès par million d'hommes. Il en résulte que, pour un renchérissement de cinquante-deux centimes sur le prix du blé, le nombre des morts s'accroît seulement de trois millièmes.

» On est frappé sans doute d'une aussi faible différence de mortalités, pour d'aussi grandes inégalités de disette et d'abondance. On l'est bien davantage si l'on compare, entre les années de cherté, celle d'extrême disette et de simple pénurie.

» On trouve en effet que dans l'année 1817, où la valeur moyenne du froment s'est élevée jusqu'au prix effrayant de 36 francs 16 centimes, par hectolitre, les décès par million d'hommes (24,870) ont été moindres que la valeur moyenne des six années de surabondance (24,950).

» Enfin 1828, la moins pénible des six années de disette, celle où le prix est le moins élevé, présente au contraire la plus grande mortalité de toutes les années mises en parallèle, une exceptée : cette mortalité s'élève à 26,020 individus par million d'habitants.

» Nous serons plus étonnés encore de trouver la plus grande mortalité des quinze années, en 1826, l'une des trois années du plus bas prix des céréales.

» De ces résultats on peut déduire plusieurs conséquences importantes.

» D'aussi vastes différences que celles de 36 francs 16 centimes à 15 francs 39 centimes dans le prix du blé, produisent, sur la mortalité, des différences incomparablement moindres que celles de toutes les autres causes, qui passent pour ainsi dire inaperçues et qui frappent invisiblement l'espèce humaine.

» Ainsi, l'effet des disettes, telles que nous les éprouvons au dix-neuvième siècle, sur les mortalités, descend au rang des *effets secondaires*, qu'on ne peut faire ressortir que par des artifices de calcul, en groupant à part un assez grand nombre d'années de très bas prix et d'extrême cherté.

» Il n'en était pas ainsi dans les siècles précédents, parce que les disettes étaient beaucoup plus intenses, les prix beaucoup plus inégaux, les ressources du peuple moins grandes, et par suites les mortalités beaucoup plus variables.

» J'ai prouvé, dans un autre travail (1), que le progrès de la richesse na-

(1) *Histoire de l'industrie nationale : Arts alimentaires*, Cours fait au Conservatoire.

tionale et de l'aisance individuelle, augmente dans une proportion bien plus rapide que la population. De là résulte que chaque famille, par le progrès des arts utiles, possède un revenu croissant, tandis que les besoins de la subsistance restent les mêmes. Ainsi le peuple, par les progrès continus de ses travaux fructueux, devient possesseur d'un capital et d'un revenu qui le mettent en état de faire face avec plus d'avantages aux années de pénurie et même de disette.

» Et voici maintenant, dans l'état moderne de notre agriculture et de notre prospérité, qu'une des causes, naguère les plus alarmantes pour le sort de l'espèce humaine, devient pour ainsi dire insignifiante et difficile à discerner entre toutes les causes, beaucoup plus perturbatrices, que le progrès des arts et de la richesse publique n'a pas pu faire encore totalement disparaître.

» Si, dans la période dont nous faisons l'examen, nous comparons les trois années de grande abondance aux trois années de plus grande cherté, nous trouvons :

Prix moyens.	Décès annuels.
15 fr. 69 c.	25,443
27 82	24,772

» Quelque étonnant qu'un semblable fait puisse paraître, il ne reste pas sans explication :

» Dans les années d'extrême abondance, la classe agricole, qui forme en France plus de la moitié du peuple, éprouve une pénurie par le peu de prix que lui procure la mévente de ses produits, et cette pénurie ne peut pas se manifester par des diminutions de mortalité.

» Tout démontre qu'en France, l'état le plus heureux pour l'ensemble de la population, est celui des années moyennes, plus voisines de la surabondance que de la rareté des grains, lorsque le prix du froment est compris entre 17 et 18 francs l'hectolitre. Alors la mortalité s'abaisse à 24,133 individus par million d'habitants.

» C'est donc au nom de la vie des hommes qu'il faut non-seulement former des vœux, mais faire des efforts pour rapprocher de ce terme modéré, la production et le prix des subsistances, malgré les intempéries des saisons et les vicissitudes du commerce.

» *Des naissances.* — Les naissances éprouvent, comme les décès, l'in-

— *Progrès de la richesse nationale aux XVIIIe et XIXe siècles.* Mémoire lu dans la séance générale de l'Institut, pour 1831.

fluence des années de disette et d'abondance. Il faut seulement avoir l'attention de rapporter, à chaque année de disette ou d'abondance, les naissances de l'année immédiatement suivante, afin d'ajouter à la durée des grossesses quelques semaines de préméditation, qui doivent les précéder chez un peuple réfléchi.

» Si nous comparons pour les naissances, comme nous l'avons fait pour les décès, les six années du plus haut prix aux six années du moindre prix des céréales, nous trouvons :

Six années	Prix moyens.	Naissances annuelles.
Du plus haut prix	24 fr. 68 c.	30,647
Du plus bas prix	16 44	31,047

» D'après ces résultats, lorsque le prix des grains augmente de cinquante pour cent, le nombre des enfants conçus diminue seulement de treize millièmes.

» En définitive, un million d'habitants comprend plus de cent mille mariages, et toute l'économie que ces cent mille mariages apportent dans la reproduction, se réduit à 600 enfants qu'ils s'abstiennent de mettre au monde dans les années des plus grande cherté, comparaison faite avec les années des plus bas prix des céréales.

» Ici, comme pour les décès, les causes étrangères, variables, et le plus souvent inaperçues, l'emportent de beaucoup sur les causes qui tiennent, soit à la rareté, soit à l'abondance des céréales.

» Cela seul peut nous expliquer ce fait étrange : dans les deux années d'extrême disette, 1817 et 1818, pour un prix moyen de 30 francs 40 c. l'hectolitre, les naissances moyennes sont de 31,325, c'est-à-dire, plus nombreuses de 22 millièmes que les naissances moyennes des six années de surabondance.

» Il n'est donc pas vrai d'affirmer que l'abondance ou la rareté des subsistances règle, comme cause principale et prédominante, ni les décès, ni les naissances.

» Si l'on veut chercher les prix intermédiaires, qui sont les plus favorables aux naissances, on trouve, chose remarquable, que les plus nombreuses naissances correspondent, à vingt centimes près en plus, au même prix que les décès les moins nombreux, c'est-à-dire au prix intermédiaire entre 17 et 18 francs l'hectolitre de froment.

» En procédant avec une réserve que commande l'esprit scientifique, nous n'osons pas affirmer qu'une semblable concordance ne puisse être

occasionée par un concours fortuit, singulier, mais possible, de circonstances accessoires étrangères à l'influence du prix et de la quantité des subsistances.

» Mais les résultats de quinze années d'expérience démontrent du moins qu'on se tromperait si l'on prétendait que le plus grand accroissement de la population correspond au plus bas prix et par conséquent à la plus grande abondance des vivres. Dès qu'il y a surabondance, la classe agricole souffre; c'est elle qui présente à son tour moins de naissances et plus de décès.

» *Mariages*. — De tous les éléments sociaux, la contractation des nouveaux mariages est celui qui doit être le plus sensible aux causes immédiates de bien être ou de détresse : l'expérience nous démontre cette vérité.

» Si l'on examine l'année d'extrême cherté, disons mieux de disette, l'année 1817 (où le blé coûtait 36 francs 16 cent. l'hectolitre), le nombre des mariages, comparativement aux résultats moyens des années de surabondance, est diminué de 918 par million d'habitants. On doit être plutôt surpris de la faiblesse que de la grandeur de ce nombre.

» Pour suivre la marche tracée jusqu'ici, nous devons comparer les six années des plus bas prix aux six années des prix les plus élevés.

» Entre ces deux périodes, nous trouvons seulement une différence annuelle de 178 mariages par million d'habitants.

» Si nous rapprochons les résultats présentés par les deux mêmes périodes, pour les décès, les naissances et les mariages, nous voyons que les temps d'extrême cherté, comparés aux temps de surabondance, présentent, année moyenne :

En plus, 3 décès sur mille;
En moins, 13 naissances sur mille;
En moins, 22 mariages sur mille.

» Et si nous comparons le nombre des décès, des naissances et des mariages avec la population totale, nous trouvons, au désavantage des temps de disette et de plus grande cherté :

En plus, 7 décès sur 100,000 habitants;
En moins, 40 naissances sur 100,000 habitants;
En moins, 18 mariages sur 100,000 habitants.

» Les années du plus grand nombre de mariages ne sont pas celles du plus bas prix des subsistances. Je trouve, au contraire, que le prix moyen

des subsistances, qui donne au total le plus d'aisance à la population, qui l'invite le plus au mariage et produit le plus grand nombre d'alliances nouvelles, c'est le prix intermédiaire approchant de 20 francs l'hectolitre.

» L'étude qu'on vient d'offrir paraît propre à dissiper quelques erreurs trop généralement adoptées sur l'économie sociale.

» Pour la nation française, et j'ose l'affirmer également pour beaucoup d'autres nations civilisées, il n'est point vrai que la multiplication de l'espèce ne soit contenue que par l'impossibilité de nourrir à chaque époque un plus grand nombre d'individus.

» Il y a plus; les années, les séries d'années de plus grande abondance ne correspondent pas aux années des plus nombreux mariages, des plus nombreuses naissances et des moindres décès : preuve évidente que durant les années d'extrême fertilité la prudence nationale reste de beaucoup en-deçà des limites possibles de procréation, comparativement aux facultés nutritives.

» Enfin, l'ensemble des causes fortuites qui tiennent aux intempéries des saisons, aux fluctuations de l'industrie, aux vicissitudes des événements humains, cet ensemble produit aujourd'hui dans les décès, dans les mariages et les naissances, des inégalités bien plus considérables que les variations extrêmes d'abondance ou de rareté des subsistances.

» Ce n'est donc pas aux Français qu'il pourrait être nécessaire ni même utile de préconiser les doctrines désolantes de Malthus contre la multiplication de l'espèce humaine par les classes les moins opulentes. Les individus de ces classes prises dans leur ensemble, ont assez de courage et d'industrie pour résister à la misère dans les années de pénurie; ils ont assez de sagesse pour garder une prudente réserve dans les années d'extrême abondance.

» Il faut admirer cette force des choses, alliée à la circonspection des familles, qui restreint à tel point les inégalités numériques des naissances et des mariages, en cheminant avec une force progressive qui se compose de tous les éléments de bien-être et de prospérité que notre civilisation développe et perpétue.

» Sans doute la science doit avoir le courage de dire au peuple des vérités austères, quand les résultats de ses recherches sont effectivement la vérité : elle s'honore par ce courage qui précipita Galilée dans les prisons de Florence. Mais elle est trop heureuse quand elle peut démontrer que des théories spéculatives et systématiques, qui froissaient le cœur et blessaient les sentiments naturels, ne reposent pas sur les fon-

dements de l'expérience, et sont démenties par les faits. Détruire alors des conséquences impitoyables, c'est à la fois honorer la vérité et servir l'humanité.

SECONDE PARTIE.

Calcul d'une fonction composée des naissances, des mariages et des décès, pour exprimer la vitalité nationale.

» Les faibles variations annuelles des naissances, des mariages et des décès, même pour des changement considérables dans le prix des grains, m'a conduit à chercher une fonction de ces trois éléments sociaux, qui rendît beaucoup plus sensibles ces variations, en corrigeant l'une par l'autre des irrégularités qui tiennent à mille causes imprévues, accidentelles et transitoires.

» Toute cause générale de prospérité publique agit d'un côté pour multiplier les naissances et les mariages, de l'autre pour diminuer les décès.

» Si l'on supposait un peuple qui restât placé dans les mêmes circonstances sociales et physiques, et qui se trouvât tout-à-coup doublé, triplé, quadruplé, etc., les naissances, les mariages et les décès seraient pareillement doublés, triplés, quadruplés, etc.

» Par conséquent, le rapport des naissances et des mariages aux décès resterait constant, quelle que fût la multiplication de ce peuple.

» J'ai pris la moyenne des deux rapports suivants $\frac{\text{naissances}}{\text{décès}}$, $\frac{\text{mariages}}{\text{décès}}$; c'est ce que j'appelle la *fonction des vitalités.*

» Cette fonction est, comme on le voit, indépendante du nombre total des habitants : ce qui, dans l'état actuel des choses, présente un grand avantage.

» En effet, jusqu'à ce jour nous n'avons eu que des dénombrements imparfaits de la population totale; tandis que les registres de l'état civil font connaître, avec beaucoup d'exactitude, le nombre annuel des naissances, des mariages et des décès.

» Les variations très sensibles qu'éprouve la fonction de la vitalité nationale, au bout d'un certain nombre d'années, sont l'expression mathématique et la démonstration certaine des grands changements survenus dans le bien-être des populations.

» Nous allons actuellement comparer les diverses valeurs de cette fonction pour les diverses années que nous avons mises en parallèle.

» Dans le tableau suivant nous avons eu soin de combiner les décès et les mariages de chaque année, avec les naissances de l'annee suivante, les-

quelles pour les trois quarts, ont été préconçues dans l'année même dont il fallait combiner les éléments.

Tableau comparé du prix des grains et de la fonction des vitalités, en descendant des plus hauts prix aux plus bas.

ANNÉES.	PRIX du froment.	FONCTION des vitalités.	SOMMES.	VITALITÉS moyennes.	PRIX moyens.
1817	36.16	0,5788			
1818	24.65	0,6087	1,1875	0,5937 ½	30f 40c ½
1831	22.64	0,5989			
1829	22.59	0,6107			
1830	22.32	0,6443	2,4368	0,6092	
1828	22.03	0,5829			22 48
1820	19.13	0,5823			
1819	18.42	0,5777			
1827	18.21	0,6220	3,7007	0,6168	18 05
1821	17.79	0,6128			
1823	17.52	0,6838			
1824	16.22	0,6221			
1826	15.85	0,5890			
1825	15.74	0,6080	1,8290	0,6097	15 69
1822	15.49	0,6310			

» Dans ce tableau nous avons distingué quatre groupes de prix.

» 1°. Ceux d'extrême cherté qui pour une moyenne de 30 fr. 40 c. ½, en deux années, donnent pour valeur moyenne des fonctions des vitalités 0,5937.

» 2°. Ceux de prix élevés qui comprennent toute la période de cherté de 1828 à 1831, inclusivement; le prix moyen des blés est alors de 22 f. 48 c. et la moyenne des fonctions des vitalités est de 0,6092.

» 3°. Ceux des prix intermédiaires ou modérés qui présentent six années, dont les résultats donnent pour prix moyen de l'hectolitre de froment 18 fr. 05 c., et pour moyenne des fonctions des vitalités 0,6168.

» 4°. Ceux des plus bas prix, dont la valeur moyenne est de 15 fr. 69 c., et qui donnent pour moyenne des vitalités 0,6097.

» Ce dernier résultat des vitalités, est, comme on voit, moindre que celui qui correspond aux prix intermédiaires.

» Il paraît donc plus avantageux au bien-être du peuple en général, que les prix des grains oscillent entre les prix intermédiaires, d'un franc de plus, et d'un à deux francs de moins, que 18 fr. l'hectolitre de froment.

» Avant d'étendre plus loin et plus sûrement les conclusions qu'il est possible de tirer de semblables considérations, il faut multiplier encore les observations; il faut procéder avec une extrême circonspection, pour ne pas s'exposer à présenter des conséquences hasardées, que l'avenir et des faits plus soigneusement recueillis et constatés ne viendraient peut-être pas confirmer.

» Il serait à désirer que chaque année on ajoutât dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, au résumé des tableaux de populations qui sont déjà donnés depuis 1817 jusqu'en 1835, la valeur de la fonction des vitalités.

» Ce nouvel élément appellerait immédiatement l'attention sur le degré de malaise ou de bien-être, dont a joui la population française pendant chacune des années mises en parallèle.

» Alors les administrateurs, les statisticiens, les médecins et les chirurgiens étudieraient chacun dans la sphère de ses connaissances, les causes des variations éprouvées par cette fonction. Il en résulterait des lumières précieuses pour l'appréciation des causes qui peuvent améliorer le sort des hommes.

» Il y a cinquante ans, la valeur moyenne de la fonction des vitalités, calculée sur une moyenne de 14 ans, s'élevait à 0,5403.

» Cette même fonction, calculée sur un ensemble de quinze années, de 1817 à 1831, présente une moyenne de 0,6103. La supériorité de ce nombre est l'expression des immenses progrès obtenus pour le bien-être du peuple français, dans l'espace d'un demi-siècle.

» Il est à souhaiter que l'on calcule avec soin la même fonction pour les nations étrangères, afin de comparer leur aisance et leur prospérité, d'après une mesure identique et précise. »

M. *Bory de Saint-Vincent* présente les 6e et 7e livraisons des algues de Normandie, offertes à l'Académie par M. *Chauvin*, naturaliste de Caen. « Cet ouvrage, dit-il, contient 25 plantes par follicules, conservées avec une perfection qui ne laisse rien à désirer, et déterminées avec la plus scrupuleuse exactitude. On pourra le considérer comme le meilleur traité d'hydrophytologie, quand il sera terminé. Déjà l'auteur, qui demande un rapport, et qui mérite qu'on accède à son désir, y a compris des espèces nouvelles de nos côtes, en y redressant beaucoup d'erreurs de synonymie. Comme les rivages de France sont fort riches en plantes marines, on

peut croire que la collection de M. Chauvin contiendra plus de 300 espèces : elle en donne déjà 175.

(Commissaires, MM. Ad. Brongniart, Turpin, Bory de Saint-Vincent.)

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE. — *Recherches sur la nature et les propriétés du composé que forme l'albumine avec le bichlorure de mercure; par* M. LASSAIGNE.

(Commissaires, MM. Gay-Lussac, Dulong, Chevreul.)

« On sait que l'albumine précipite le bichlorure de mercure de ses solutions, et forme avec lui un composé insoluble, dans lequel les propriétés corrosives du sublimé sont détruites, comme M. Orfila l'a démontré, ce qui a fait proposer par ce médecin le blanc d'œuf comme antidote de ce poison mercuriel.

» Ce composé a été regardé par quelques auteurs comme une combinaison de *protochlorure de mercure* et d'*albumine altérée*, ce qui n'aurait pu arriver que par une réaction entre les éléments des deux corps.

» M. Lassaigne, dans le mémoire qu'il a lu à l'Académie, conclut de ses expériences, 1° que l'*albumine* et la *fibrine* s'unissent au bichlorure de mercure sans le décomposer, et forment avec lui des composés insolubles *hydratés*, solubles dans les solutions des *chlorures*, *brômures* et *iodures* des métaux alcalins; 2° que dans le composé d'albumine et de bichlorure de mercure ces deux composés sont unis dans le rapport de 10 atomes du premier contre 1 atome du second, ou, sur 100 parties, de 93,55 d'albumine, et 6,45 de bichlorure de mercure; 3° que le composé, qu'on pourrait désigner sous le nom de *chlorohydragirate d'albumine*, en se conformant à la nomenclature déjà usitée par M. Dumas pour dénommer les combinaisons du bichlorure de mercure avec certains composés inorganiques, étant soluble dans l'eau salée (solution de chlorure de sodium) doit éveiller l'attention des médecins, et les engager dans le traitement de l'empoisonnement du sublimé au moyen du blanc d'œuf, à provoquer les vomissements le plus tôt possible, pour éviter qu'une partie du poison ne reste dissoute à la faveur du sel contenu dans les aliments; 4° que dans l'emploi du sublimé pour la conservation de certaines pièces anatomiques, il s'établit entre le tissu organique et le bichlorure de mercure une véritable combinaison imputrescible, analogue à celles produites avec l'*albu-*

mine et la *fibrine*, 5° enfin, que le bichlorure de mercure, dans son contact avec les matières animales, n'est point transformé en protochlorure de mercure, comme quelques auteurs l'avaient avancé. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Lois des affinités organiques et des mouvements vitaux; du calorique considéré comme un agent immédiat de ces affinités et de ces mouvements; par M. Fourcault.

Programme d'une série d'expériences physiologiques; par le même.

M. Fourcault présente ces deux mémoires pour le concours au prix de médecine et de chirurgie fondé par M. de Montyon et demande qu'on renvoie à la commission chargée d'examiner les pièces adressées pour ce concours un mémoire ayant pour titre : *De l'Organotomie considérée comme un moyen de connaître les fonctions des centres nerveux dont le cerveau est formé*, et un paquet cacheté; pièces qu'il a présentées toutes les deux à la séance du 9 novembre 1835.

M. *Ernst* présente une *balance* qui diffère de celles dont on fait généralement usage en France en ce que le fléau, au lieu d'être solide, est formé de deux cônes creux opposés par la base. « Cette balance, dit l'auteur, peut servir également bien à peser des objets lourds ($\frac{1}{2}$ kilogramme) et des objets légers ($\frac{1}{4}$ de gramme). Chaque plateau étant chargé d'un demi-kilogramme, la balance est sensible à un milligramme; si l'objet à peser est moins lourd, elle peut indiquer un demi-milligramme. Elle sert aussi à faire des essais hydrostatiques. »

(Commissaires, MM. Becquerel, Séguier.)

CORRESPONDANCE.

Zoologie. — *Organes semblables aux sacs branchiaux des crustacés inférieurs trouvés chez un insecte hexapode.*

M. *Guérin* annonce qu'en disséquant un insecte hexapode aptère, placé par Latreille dans son ordre des thysanoures, il a observé sous les segments abdominaux, de petits sacs membraneux semblables aux organes respiratoires de certains crustacés.

L'insecte qui fait le sujet de cette observation est le *machilis polypoda*: M. Guérin en présente plusieurs individus conservés dans la liqueur. Un dessin joint à sa lettre offre les détails anatomiques des diverses parties de l'abdomen vues sous un grossissement moyen.

Les dix segments abdominaux sont un peu repliés en-dessous avec les bords arrondis; chacun d'eux, à l'exception du dernier, porte en-dessous une grande lame (arceau inférieur); celle du premier, échancrée au milieu, offre de chaque côté une petite vésicule blanche; mais elle n'a pas de filet articulé ou fausse patte.

Le second segment inférieur semblable au premier pour la forme, offre de chaque côté deux vésicules blanches, et extérieurement un petit appendice articulé.

Les troisième, quatrième et cinquième présentent absolument la même disposition;

Le sixième, dans l'individu qui a servi à la dissection, offre deux vésicules à droite, et une seulement à gauche; la plus extérieure de droite est au moins double de l'autre;

Les septième et huitième segments n'offrent de chaque côté qu'une seule vésicule piriforme assez grosse;

Les trois derniers segments n'ont plus de ces vésicules.

« Les vésicules dont je viens d'indiquer la position, dit M. Guérin, me paraissent être des organes de respiration analogues à ceux qu'on trouve sous l'abdomen de beaucoup de crustacés, et qui sont placés à la base des fausses pattes abdominales. Cela me semble d'autant plus probable, que Latreille (*Nouv. Ann. du Muséum*, t. I, p. 161) n'a pas trouvé de traces de stigmates sur les nombreux individus qu'il a eu occasion d'observer.

» Les parties de la bouche, poursuit l'auteur, rangent bien cet animal parmi les insectes; comme eux il a un labre, deux mandibules, deux mâchoires palpigères et une lèvre inférieure également palpigère. Comme eux aussi, il n'offre qu'une paire de pattes aux trois segments qui forment son thorax; mais là se bornent les points de ressemblance de l'animal avec les insectes, car toutes les autres particularités de son organisation, l'absence de stigmates, la présence de sacs branchiaux, de fausses pattes abdominales, etc., le rangent parmi les crustacés.»

M. *Avit* adresse des explications relatives à quelques passages de son mémoire sur les *[illegible]*. S'il n'a pas employé les termes dont les physiciens font usage en traitant les mêmes questions, ce n'est pas, dit-

il, parce qu'il ignore les théories qui ont été proposées à ce sujet, mais parce qu'il ne les admet pas.

M. *de Paravey* écrit que le jour de la dernière éclipse, observant le Soleil avec un verre enfumé, il a aperçu distinctement sur le disque de l'astre, les pénombres signalées par M. Coulier. Il ne pense pas que cette apparence ait pu être produite par le verre noirci dont il se servait pour intercepter les rayons du Soleil, ni par les lunettes de myope qu'il avait conservées pendant qu'il observait l'éclipse, et il est porté à en chercher la cause, soit dans la fumée provenant des volcans qui existeraient dans la Lune, soit dans des vapeurs aqueuses fournies par des marais ou des nappes d'eau qui recouvriraient la portion de l'astre que nous n'apercevons jamais.

M. *Arago* rappelle que les pénombres dont M. de Paravey cherche à expliquer la présence n'ont été vues ni par les personnes qui ont suivi les progrès de l'éclipse à l'Observatoire de Paris, ni par les astronomes étrangers dont on a déjà reçu les communications à ce sujet, c'est-à-dire dans aucun des cas où l'on a fait usage de très bonnes lunettes. Or, ajoute-t-il, s'il n'y a pas moyen d'admettre qu'un bon instrument eût pu empêcher d'apercevoir ces pénombres, si elles avaient existé, il est très aisé au contraire de concevoir comment un mauvais instrument a pu en montrer quand il n'y en avait réellement pas.

l'Académie accepte le dépôt d'un paquet cacheté, portant pour suscription : « *Description de nouveaux moyens de traitement contre les rétentions d'urine chez les vieillards;* par L.-A. Mercier, interne à l'Hôtel-Dieu. »

A 4 heures l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 24, in-4°.

Tableau des Intérêts de la France relatifs à la production et au commerce des sucres de canne et de betterave; par M. le baron Charles Dupin; brochure in-8°.

Annales des Sciences naturelles; par MM. Audouin, Milne Edwards, Ad. Brongniart *et* Guillemin; tome 5, mars 1836, in-8°.

Nouvelles Annales des Voyages et des Sciences géographiques, publiées par MM. Eyriès, de Humboldt, Larenaudière *et* Walckenaer; mai 1836, in-8°.

Répertoire administratif, Guide de la Classification générale des affaires publiques; par M. Victor Mercier; 1 vol. in-8°, oblong, Paris, 1835. (Réservé pour le concours de statistique.)

Nouvelles Recherches sur l'Usage et les Effets des bains de mer; par M. le docteur Guadet; 2e édition, Paris, 1836.

Traité complet théorique et pratique de la Peinture en bâtiments, de la Vitrerie, de la Dorure, de la Tenture de papiers; par M. Maviez; 1 vol. in-8°. (Réservé pour le concours de arts insalubres.)

Voyage dans l'Amérique méridionale; par M. d'Orbigny; 12e livraison, in-folio.

Iconographie du Règne animal de M. le baron Cuvier; par M. Guérin; 42e livraison.

Recherches sur les Ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liége; par M. Schmerling; 2e partie du 2e vol., in-4° et atlas in-folio.

Publication du Musée Pyrénéen de Saint-Bertrand de Comminges. — Botanique. Flore Pyrénéenne publiée par M. Duchartre; Paris, in-4°.

Transactions of the zoological Society of London; vol. 1er, Londres, 1835; in-4°.

Histoire des Maladies observées à la Grande Armée française, pendant les campagnes de Russie, en 1812, et d'Allemagne, en 1813; par M. le chevalier J.-R.-L. de Kerckhove, *dit* de Kirckhoff, 3e édition, Anvers, 1836, in-8°.

The Journal of the Royal geographical Society of London; vol. 6, part. 1re, Londres, 1835, in-8°.

Astronomische Nachrichten; n° 310, in-4°.

Flora Batava; 105e et 106e livraison, in-4°.

Arsberättelser om Vetenskapernas framsteg, afgifne af Kongl. Vetenskaps.-Academiens embetsmän D. 31 *mars* 1834; 1 vol., Stockholm, 1834, in-8°.

Kongl. Vetenskaps. Academiens handlingar for ar 1834; 1 vol. Stockholm, 1835, in-8°.

Tal om Jernhandteringens tillstand inom faderneslandet, med anteckningar öfver dess framsteg i andra länder; hallet vid præsidii nedlaggande uti Kongl. Vetenskaps.-Academien den 8 *april* 1835; *af* P.-A. Tamm; Stockholm, 1836, in-8°.

Notice sur le Dessin avec le fil métallique; par M. Mayor; brochure in-8°.

Recherches sur les Causes de l'Électricité voltaïque; par M. Aug. de la Rive; Genève, 1835, in-8°.

Notice sur quelques Cryptogames nouvelles des environs de Bahia (Brésil); par M. Duby; Genève, in-4°.

Société Linnéenne de Normandie. — Algues de Normandie, publiées par M. Chauvin; 6e et 7e fascicule, in-folio.

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux; tome 8, 2e livraison, in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale; par M. Miquel; tome 10, 11e livraison, in-8°.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n° 25, in-8°.

Bulletin clinique de M. Fossone; 2e année, tome 2.

Gazette médicale de Paris; n° 25.

Gazette des Hôpitaux; n° 71 — 73.

Journal de Santé; n° 147.

Écho du Monde savant; n° 24.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 JUIN 1836.

PRÉSIDENCE DE M. CH. DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHILOSOPHIE ZOOLOGIQUE. — *Études sur l'Orang-Outang de la Ménagerie; par* M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

ARTICLE DEUXIÈME. — *Communication de quatre nouveaux dessins.*

« Les deux pays, Londres et Paris, viennent de recevoir dans le cours de la même année, les animaux compris dans la célèbre composition de Buffon, Art. *Orang-outang*. Depuis Gassendi, qui écrivait il y a deux siècles, et auquel on doit la pensée que ces animaux formaient la nuance entre l'homme et les singes, personne n'y vit le sujet de hautes considérations relatives à la nature humaine; du moins jusqu'à Buffon, qui, voulant éclaircir d'aussi hautes questions, s'arrêta à l'idée qu'il y avait deux espèces de ces animaux. Mais les vues de Buffon n'allaient point à désirer savoir si les deux espèces différaient autant entre elles, qu'il y avait de différences d'elles à l'égard de l'homme, et d'elles par rapport aux singes.

» Buffon ne les vit point ensemble : mais successivement, il les prit sou-

vent l'une pour l'autre; car il se trouva y rapporter indistinctement la plupart des passages des auteurs qui avaient écrit sur chacune.

» Ces importantes études étaient réservées à notre âge. Cependant quelques heureux aperçus avaient déjà récompensé nos efforts, comme lorsque nous eûmes été informés de la diversité de leurs pays originaires, et également de leur conformation vraiment très différente, de telle sorte que nous crûmes enfin nécessaire à l'éclaircissement de cette matière d'établir deux genres; l'un dont les espèces sont placées exclusivement en Afrique, les *Troglodytes*, et l'autre les *Orangs*, qu'on ne trouve que dans les Indes. (Voir les *Comptes rendus*, 1836, n° 4, p. 92.)

» Le Jardin zoologique de Londres vient de posséder un troglodyte, *le chimpansée*, et une excellente figure publiée en Angleterre remplace fort heureusement aujourd'hui celle dont nous parlions dans le précédent *Compte rendu*.

» Le Jardin royal de Paris jouit du même avantage en possédant la seconde espèce, et nos études sur l'orang-outang, qui s'étendent à bien d'autres matériaux, celles dont je m'occupe avec M. Werner, vont procurer à la science en notre pays les derniers documents dont l'histoire de ces animaux avait été jusqu'à ce moment privée.

» Dans le soin que nous prenons de les étudier séparément, nous nous en tiendrons aujourd'hui à la communication suivante :

» Les quatre nouveaux dessins de M. Werner annoncés pour aujourd'hui, s'expliquent comme il suit sur la conformation spéciale de l'orang-outang.

» La fig. 5 représente l'orang-outang accroupi et assis sur son train de derrière, ne songeant qu'à se saisir de sa nourriture, aliments liquides qu'il porte à sa bouche en se servant d'une cuillère, tandis qu'il s'emploie à maintenir le vase de ces aliments avec sa main gauche et son pied droit. La tête et le tronc se voient de face, le tronc n'excédant la tête en longueur que d'un quart au plus de la longueur totale.

» La fig. 6 est une esquisse de la tête vue de profil. Les lèvres, portées à une extrême protraction, changent la bouche en museau conique et pointu : la tête est frappante de ressemblance avec la tête de l'homme. Une oreille petite et très bien faite occupe le centre de la partie représentée. Les contours de cet aspect sont réguliers; les lignes de l'ovale se répètent de devant en arrière, le sommet de la tête est très élevé, le front bombé et l'occiput est également ample et convexe.

» La figure 7 montre un plus grand nombre de singularités et les plus

caractéristiques quant à l'espèce. L'animal, vu de profil, est dans l'attitude d'un quadrupède en marche. Ce sont spécialement les pouces qui s'appliquent sur le sol et qui supportent en grande partie le poids du corps. Les mains restent alors fermées, les antérieures entièrement, et les postérieures à demi seulement; en sorte que le dosseret des doigts contribue au soutien du corps et aide plus ou moins dans l'allure. En cette figure est cette circonstance surtout remarquable, point de cou apparent; l'arrière-tête se trouve jointe aux dépendances de la région cervicale, et devient une masse prolongée qui réalise en pleine fusion un seul système, lequel, définitivement atteint les épaules. Comme cela est dans la giraffe, les jambes de devant sont les plus longues; ce qui procure à l'arète dorsale un même défaut de parallélisme à l'égard de l'horizontalité du sol.

» Dans la figure 8, chaque portion de l'être est dans toute son extension, et se trouve ainsi exactement comparable, le bras, par rapport à la jambe. Le tronc est dessiné de face et la tête de côté. De cette manière les organes des sens sont appréciables dans leurs rapports mutuels. Ce qui donne encore avec netteté cet arrangement, c'est l'extrême petitesse de l'organe sexuel masculin, lequel ne consiste, dans son état visible, que dans un fort petit bout d'organe urinaire. Point de scrotum : les testicules sont encore renfermées dans le ventre.

» Toutes les différences signalées dans ces dessins dérivent d'un caractère différentiel général et dominateur, lequel devient le trait prononcé et spécifique de l'orang-outang. C'est le sur-développement des systèmes osseux, musculaires et tégumentaires, s'établissant dans la partie moyenne de l'être, la tête et le cou principalement, aux dépens des membres de devant qui sont amaigris et allongés. »

MATHÉMATIQUES. — *Formules relatives aux probabilités qui dépendent de très grands nombres; par* M. POISSON.

« Dans les applications les plus importantes de la théorie des probabilités, les chances des événements sont exprimées par des fractions qui ont pour numérateur et pour dénominateur des produits d'un grand nombre de facteurs inégaux; ce qui rend le calcul de ces fractions tout-

a fait impraticable, soit directement, soit à l'aide des logarithmes. On est alors obligé de recourir à certaines formules d'approximation dont Stirling a donné le premier exemple, qu'Euler a ensuite considérées, et que Laplace a fait dépendre d'une méthode de réduction en série propre aux quantités qu'il a nommées généralement des *fonctions de grands nombres*. Ces formules ont cela de singulier qu'elles renferment le rapport de la circonférence au diamètre, la base des logarithmes népériens et d'autres transcendantes, qui entrent ainsi dans les valeurs approchées de quantités dont les valeurs exactes seraient des nombres entiers ou des rapports de pareils nombres. Leur usage est surtout indispensable dans les questions qui ont pour objet les chances des événements futurs déduites de l'observation des événements passés, c'est-à-dire dans les questions les plus nombreuses du calcul des probabilités; car il est rare que nous connaissions *à priori* les chances des événements; et si l'on excepte les jeux les plus simples où il est possible d'énumérer les cas favorables et les cas contraires à chaque événement, nous sommes presque toujours obligés de substituer à cette énumération la connaissance des nombres de fois que les divers événements ont eu lieu dans de très grands nombres d'épreuves. Mais à cet égard on doit remarquer que les règles connues de la théorie des probabilités, et par exemple le théorème de Jacques Bernouilli, supposent implicitement que la chance de chaque événement est la même dans la série des épreuves déjà faites et dans les épreuves futures, tandis qu'au contraire cette chance varie le plus souvent d'une manière inconnue et tout-à-fait irrégulière, aussi bien dans les choses de l'ordre physique que dans celles de l'ordre moral. J'ai donc cherché à étendre les règles dont il s'agit au cas général des chances continuellement variables, et c'est ce qui m'a conduit à la démonstration de la *loi des grands nombres*, que l'on trouvera dans l'ouvrage dont je m'occupe actuellement. Cette loi consiste en ce que si toutes les causes possibles, connues ou inconnues, soit de l'arrivée d'un événement, soit de la grandeur d'une chose, demeurent constamment les mêmes dans plusieurs séries d'un très grand nombre d'épreuves, quels que soient d'ailleurs le nombre et la nature de ces causes, le rapport du nombre de fois que l'événement arrivera, au nombre des expériences, ainsi que la somme des grandeurs de la chose qui seront observées, divisée par le nombre des observations, resteront aussi à très peu près les mêmes dans les différentes séries.

» Pour ne rien laisser de vague et d'incertain dans l'expression de cette loi fondamentale, il a fallu déterminer la probabilité que la différence entre les

résultats de deux séries d'observations sera renfermée entre des limites données; de telle sorte que si cette probabilité approche beaucoup de la certitude, et que l'expérience donne néanmoins une différence qui sorte de ces limites, on soit fondé à en conclure que les causes inconnues des événements ont changé dans l'intervalle des deux séries. Il a fallu aussi expliquer, d'une manière précise, ce qu'on entend ici par des causes qui restent constamment les mêmes. Or, quand l'arrivée d'un événement ou la grandeur d'une chose peuvent être attribuées à différentes causes en nombre quelconque, chacune d'elles a une probabilité déterminée, connue ou inconnue, et donne à cette arrivée ou à cette grandeur une chance déterminée que l'on peut aussi connaître ou ne pas connaître. Cela posé, nous disons qu'une cause, quelle qu'en soit la nature, est restée la même, lorsque sa probabilité particulière, et les chances de l'événement, si sa probabilité était certaine, n'ont éprouvé aucun changement. On ne fait d'ailleurs aucune hypothèse sur les grandeurs de cette chance et de cette probabilité; on les élimine l'une et l'autre, et les formules définitives ne contiennent que des nombres donnés immédiatement par les observations. C'est pour cela, comme je l'ai déjà dit en plusieurs occasions, que ces formules conviennent indistinctement aux choses de toute nature, physiques ou morales. Pour élever contre leur application à tous les cas une difficulté qui méritât quelque attention, il faudrait montrer que leur démonstration ne serait pas satisfaisante, ou bien il faudrait citer des cas où les conséquences qui s'en déduisent auraient été démenties par l'expérience, c'est-à-dire des exemples où les rapports qui devraient être à très peu près constants, auraient varié notablement, quoiqu'il ne fût survenu aucun changement dans les causes des événements.

» Voici maintenant un ensemble de formules susceptibles d'applications fréquentes et variées. Plusieurs sont nouvelles; d'autres ont déjà été données dans mes précédents Mémoires, ou étaient connues auparavant; toutes sont démontrées dans un chapitre de mon ouvrage, où l'analyse délicate dont elles dépendent est exposée avec tous les développements nécessaires. Le nombre des épreuves, supposé très grand, est représenté par μ; il se compose de deux parties m et n que l'on suppose aussi de très grands nombres; les formules sont d'autant plus approchées que ce nombre μ est plus considérable, et elles seraient tout-à-fait exactes si μ était infini.

» I. Soient p et q les chances constantes pendant toute la durée des épreuves, des deux événements contraires E et F, de sorte qu'on ait $p + q = 1$.

Appelons U la probabilité que dans le nombre μ ou $m+n$ d'épreuves, E arrivera m fois et F aura lieu n fois. On aura

$$U = \left(\frac{\mu p}{m}\right)^m \left(\frac{\mu q}{n}\right)^n \sqrt{\frac{\mu}{2\pi mn}}, \quad (1)$$

π désignant à l'ordinaire le rapport de la circonférence au diamètre. Cette formule se réduit à

$$U = \frac{1}{\sqrt{2\pi\mu pq}} e^{-\nu^2},$$

lorsqu'on prend

$$m = \mu p - \nu \sqrt{2\mu pq}, \quad n = \mu q + \nu \sqrt{2\mu pq};$$

ν étant une quantité donnée, positive ou négative, mais très petite par rapport à $\sqrt{\mu}$, et e désignant la base des logarithmes népériens. Et sous cette forme, l'expression de U subsiste également quand les chances de E et F varient d'une épreuve à une autre, en prenant alors pour p et q les moyennes de leurs valeurs dans la série entière des μ épreuves successives.

» II. Les événements E et F ayant eu lieu effectivement m et n fois dans les μ épreuves effectuées, et leurs chances constantes p et q étant inconnues, soit U′ la probabilité qu'ils arriveront dans μ' ou $m'+n'$ épreuves futures, des nombres de fois m' et n' proportionnels à m et n, ou tels que l'on ait

$$m' = \frac{\mu' m}{\mu}, \quad n' = \frac{\mu' n}{\mu}.$$

Quel que soit le nombre μ', on aura

$$U' = \sqrt{\frac{\mu}{\mu+\mu'}}\, U_{\prime}, \quad (2)$$

en représentant par $U_{\prime}$ la probabilité de l'événement futur qui aurait lieu si les rapports $\frac{m}{\mu}$ et $\frac{n}{\mu}$ étaient certainement les chances de E et F, c'est-à-dire, en faisant pour abréger,

$$\frac{1.2.3\ldots\mu'}{1.2.3\ldots m'.1.2.3\ldots n'} \left(\frac{m}{\mu}\right)^{m'} \left(\frac{n}{\mu}\right)^{n'} = U_{\prime}.$$

» III. Les chances p et q de E et F étant données, soit P la probabilité

que dans μ ou $m+n$ épreuves, E arrivera au moins m fois et F au plus n fois. On aura

$$\left.\begin{aligned} P &= \frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_k^\infty e^{-t^2}\,dt + \frac{(\mu+n)\sqrt{2}}{3\sqrt{\pi\mu pq}}e^{-k^2}, \\ P &= 1 - \frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_k^\infty e^{-t^2}\,dt + \frac{(\mu+n)\sqrt{2}}{3\sqrt{\pi\mu pq}}e^{-k^2}; \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

k étant une quantité positive dont le carré est

$$k^2 = n \log \frac{n}{q(\mu+1)} + (m+1) \log \frac{m+1}{p(\mu+1)},$$

où les logarithmes sont népériens; et en employant la première ou la seconde formule, selon que l'on aura $\frac{q}{p} > \frac{n}{m+1}$, ou $\frac{q}{p} < \frac{n}{m+1}$.

» IV. En appelant R la probabilité que E et F auront lieu dans les μ épreuves, des nombres de fois qui ne sortiront pas des limites

$$\mu p \mp u\sqrt{2\mu pq}, \quad \mu q \pm u\sqrt{2\mu pq},$$

où u est une quantité positive et donnée, mais très petite par rapport à $\sqrt{\mu}$, on aura

$$R = 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_u^\infty e^{-t^2}dt + \frac{1}{\sqrt{2\pi\mu pq}}e^{-u^2}; \quad (4)$$

et réciproquement si les chances p et q sont inconnues, et que E et F soient arrivés des nombres de fois m et n dans μ ou $m+n$ épreuves, on aura

$$R = 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_u^\infty e^{-t^2}dt + \sqrt{\frac{\mu}{2\pi mn}}e^{-u^2}, \quad (5)$$

pour la probabilité que les valeurs de p et q ne sortiront pas des limites

$$\frac{m}{\mu} \pm \sqrt{\frac{2mn}{\mu}}, \quad \frac{n}{\mu} \mp \sqrt{\frac{2mn}{\mu}}.$$

» V. Dans deux séries différentes de grands nombres μ et μ' d'épreuves, soient m et m' les nombres de fois que E a eu lieu ou aura lieu, n et n' les nombres de fois que F arrivera ou est arrivé; désignons par u une quantité positive, très petite par rapport à $\sqrt{\mu}$ et $\sqrt{\mu'}$; et soit ϖ la probabilité que la différence $\frac{m}{\mu} - \frac{m'}{\mu'}$ ne sortira pas des limites

$$\mp \frac{u\sqrt{2(\mu'^3 m'n' + \mu'^3 m'n')}}{\mu\mu'\sqrt{\mu\mu'}},$$

non plus que la différence $\frac{n}{\mu}-\frac{n'}{\mu'}$, de ces mêmes limites prises avec des signes contraires. On aura

$$\varpi = 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_u^\infty e^{-t^2}dt + \sqrt{\frac{\mu\mu'}{2\pi m'n'(\mu+\mu')}}\, e^{-\frac{u^2(\mu^3 m'n'+\mu'^3 mn)}{\mu^2 m'n'(\mu+\mu')}}. \qquad (6)$$

Comme on aura aussi à très peu près $\frac{m}{\mu}=\frac{m'}{\mu'}$, et $\frac{n}{\mu}=\frac{n'}{\mu'}$, on pourra sans altérer sensiblement la valeur de ϖ, remplacer dans son dernier terme, qui sera toujours une petite fraction, les lettres μ', m', n', par μ, m, n, et réciproquement celles-ci par celles-là. Cette formule, en faisant du moins abstraction de son dernier terme, conviendra au cas général où les chances de E et F varieront d'une épreuve à une autre, pourvu que, dans les deux séries, les causes possibles des événements, connues ou inconnues, n'éprouvent aucun changement, c'est-à-dire, pourvu que chacune de ces causes, ainsi qu'on l'a dit plus haut, conserve la même probabilité et donne toujours la même chance à l'arrivée de E ou de F.

» VI. Les nombres de fois que E et F sont arrivés dans les μ épreuves relatives à ces événements, étant toujours m et n, soient généralement $m_{\prime}$ et $n_{\prime}$, les nombres de fois que deux autres événements contraires $E_{\prime}$ et $F_{\prime}$ ont eu lieu dans un nombre $\mu_{\prime}$ d'épreuves, aussi très grand. Supposons qu'on ait

$$\frac{m_{\prime}}{\mu_{\prime}}-\frac{m}{\mu}=\delta;$$

δ étant une petite fraction positive ou négative. Appelons p et $p_{\prime}$ les chances inconnues et supposées constantes de E et $E_{\prime}$; et désignons par Q la probabilité que $p_{\prime}$ excède p d'une petite fraction ε, positive et donnée. En représentant par u une quantité positive, et faisant

$$u=\pm\frac{(\varepsilon-\delta)\mu\mu_{\prime}\sqrt{\mu\mu_{\prime}}}{\sqrt{2(\mu_{\prime}^3 mn+\mu^3 m_{\prime}n_{\prime})}},$$

selon que le facteur $\varepsilon-\delta$ sera positif ou négatif, on aura

$$Q=\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_u^\infty e^{-t^2}dt,\quad Q=1-\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_u^\infty e^{-t^2}dt; \qquad (7)$$

la première expression se rapportant au cas où la différence $\varepsilon-\delta$ sera positive, et la seconde au cas où cette différence sera négative. Les

mêmes formules exprimeront aussi la probabilité que la chance inconnue p de l'arrivée de E surpasse le rapport $\frac{m}{\mu}$ donné par l'observation, d'une fraction ω aussi donnée. Pour cela, il suffira d'y faire

$$u = \pm \left(\omega - \frac{m}{\mu}\right) \frac{\mu\sqrt{\mu}}{\sqrt{2mn}},$$

et de prendre la première ou la seconde formule, selon que la différence $\omega - \frac{m}{\mu}$ sera positive ou négative.

» VII. Lorsque les chances des deux événements contraires E et F varient d'une épreuve à une autre, soient p_i et q_i leurs valeurs relatives à l'épreuve dont le rang est marqué par i, de sorte qu'on ait $p_i + q_i = 1$, pour tous les indices i. Les sommes Σ s'étendant depuis $i = 1$ jusqu'à $i = \mu$, faisons, pour abréger,

$$\frac{1}{\mu}\Sigma p_i = p, \quad \frac{1}{\mu}\Sigma q_i = q, \quad \frac{2}{\mu}\Sigma p_i q_i = k^2.$$

Soient toujours m et n les nombres de fois que E et F sont arrivés dans les premières épreuves. En désignant par u une quantité positive et donnée, très petite par rapport à $\sqrt{\mu}$, on aura

$$R = 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_u^\infty e^{-t^2} dt + \frac{1}{k\sqrt{\pi\mu}} e^{-u^2}, \qquad (8)$$

pour la probabilité que les rapports $\frac{m}{\mu}$ et $\frac{n}{\mu}$ ne sortiront pas des limites

$$p \mp \frac{uk}{\sqrt{\mu}}, \qquad q \pm \frac{\mu k}{\sqrt{\mu}};$$

ce qui coïncide avec la formule (4), dans le cas particulier des chances constantes.

» VIII. Une chose quelconque A étant susceptible de toutes les valeurs comprises entre les limites $h \mp g$, toutes ces valeurs étant également possibles et les seules possibles, soit P la probabilité que dans un nombre quelconque i d'épreuves, la somme des valeurs de A qui auront lieu, sera comprise entre les limites aussi données $c \mp \varepsilon$. On aura

$$2(2g)^i P = \frac{\Gamma - \Gamma^i}{1.2.3\ldots i}, \qquad (9)$$

en faisant, pour abréger,

$$\begin{aligned}\mathrm{r} = &\pm (ih + ig - c + \varepsilon)^i \mp i(ih + ig - 2g - c + \varepsilon)^i \\ &\pm \frac{i.i-1}{1.2}(ih + ig - 4g - c + \varepsilon)^i \mp \frac{i.i-1.i-2}{1.2.3}(ih + ig - 6g - c + \varepsilon)^i \pm \text{etc.},\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mathrm{r}_{,} = &\pm (ih + ig - c - \varepsilon)^i \mp i(ih + ig - 2g - c - \varepsilon)^i \\ &\pm \frac{i.i-1}{1.2}(ih + ig - 4g - c - \varepsilon)^i \mp \frac{i.i-1.i-2}{1.2.3}(ih + ig - 6g - c - \varepsilon)^i \pm \text{etc.},\end{aligned}$$

et prenant, dans chaque terme, le signe supérieur ou le signe inférieur, selon que la quantité qui s'y trouve élevée à la puissance i est positive ou négative: g et ε sont des quantités positives, h et c peuvent être des quantités positives ou négatives.

» IX. Quelle que soit la loi de probabilité des valeurs possibles de la chose A à chaque épreuve, et la manière dont cette loi variera d'une épreuve à une autre, si l'on appelle s la somme des valeurs de A qui auront lieu dans un très grand nombre μ d'épreuves, on aura

$$\mathrm{P} = 1 - \frac{2}{\sqrt{\mu}}\int_u^\infty e^{-t^2}dt, \qquad (10)$$

pour la probabilité que la moyenne $\frac{s}{\mu}$ des valeurs de A tombera entre les limites

$$k \mp \frac{2u\sqrt{h}}{\sqrt{\mu}};$$

u désignant une quantité positive et très petite par rapport à $\sqrt{\mu}$; k et h étant des quantités dont la seconde est positive, et qui dépendent des probabilités des valeurs de A pendant toute la durée des épreuves. Quand ces probabilités seront constantes, égales pour toutes les valeurs possibles entre des limites données a et b, et nulles en dehors de ces limites, on aura

$$k = \tfrac{1}{2}(a + b), \quad h = \frac{b-a}{2\sqrt{6}}.$$

Lorsque A n'aura qu'un nombre fini de valeurs possibles $c_1, c_2, c_3, \ldots c_\nu$, et que ces valeurs constantes seront toutes également probables, on aura

$$k = \frac{1}{\nu}\left((c_1 + c_2 + c_3 \ldots + c_\nu\right),$$

$$h = \frac{1}{2\nu^2}\left[\nu\left(c_1^2 + c_2^2 + c_3^2 \ldots + c_\nu^2\right) - \left(c_1 + c_2 + c_3 \ldots + c_\nu\right)^2\right].$$

» X. Soit λ_n la valeur de A qui a lieu à la $n^{ième}$ épreuve ; et faisons

$$\frac{1}{\mu}\Sigma\lambda_n = \lambda, \quad \frac{1}{\mu}\Sigma(\lambda_n - \lambda)^2 = \frac{1}{2}l^2 ;$$

les sommes Σ s'étendant depuis $n = 1$ jusqu'à $n = \mu$. Supposons que les causes de toutes les valeurs possibles de A n'éprouvent aucun changement, soit dans leurs probabilités respectives, soit dans les chances qu'elles donnent à chacune de ces valeurs. Il y aura alors une quantité spéciale γ dont la moyenne $\frac{s}{\mu}$ des valeurs de A s'approchera indéfiniment à mesure que μ augmentera de plus en plus, et qu'elle atteindrait, si μ devenait infini. Or, la formule (10) exprimera la probabilité que cette quantité γ est comprise entre les limites

$$\frac{s}{\mu} \mp \frac{ul}{\sqrt{\mu}},$$

qui ne contiennent rien d'inconnu.

» XI. Dans une seconde série d'un très grand nombre μ' d'épreuves, soient s' la somme des valeurs de A, et l' ce que deviendra la quantité l qui se rapporte à la première série. La formule (10) exprimera également la probabilité que la différence $\frac{s'}{\mu'} - \frac{s}{\mu}$ des deux moyennes sera comprise entre les limites

$$\mp \frac{u\sqrt{\mu l'^2 + \mu' l^2}}{\sqrt{\mu\mu'}};$$

ou bien, à cause que l'on aura à très peu près $l' = l$, ce sera aussi la probabilité que la moyenne $\frac{s'}{\mu'}$, relative à la seconde série, tombera entre les limites

$$\frac{s}{\mu} \pm \frac{ul\sqrt{\mu + \mu'}}{\sqrt{\mu\mu'}},$$

qui ne dépendent que des résultats de la première et de la quantité donnée u, et qui sont d'autant plus étroites que μ' est plus grand par rapport à μ.

» XII. Pour déterminer la valeur d'une même chose A, on a fait plusieurs séries d'épreuves, qui en comprennent de très grands nombres μ, μ', μ'', etc. Les sommes des valeurs de A, que l'on a obtenues dans ces séries successives, sont s, s', s'', etc.; la quantité précédente l se rapporte toujours à la première série; et l'on désigne par l', l'', etc., ce qu'elle devient à l'égard des

séries suivantes. On suppose que les causes d'erreurs, dans les mesures varient d'une série à une autre, mais que néanmoins toutes les moyennes $\frac{s}{\mu}$, $\frac{s'}{\mu'}$, $\frac{s''}{\mu''}$, etc., convergent indéfiniment à mesure que μ, μ', μ'', etc., augmentent de plus en plus, vers une même quantité inconnue γ, qui serait la véritable valeur de A, dans le cas le plus ordinaire où ces causes ne rendent inégalement probables, dans aucune de ces séries d'observations, les erreurs égales et de signes contraires. Cela posé, la formule (10) exprimera encore la probabilité que la quantité γ est comprise entre les limites

$$\frac{sq}{\mu}+\frac{s'q'}{\mu'}+\frac{s''q''}{\mu''}+\text{etc.}\mp\frac{u}{D},$$

dans lesquelles on fait, pour abréger,

$$\frac{\mu}{l^2}+\frac{\mu'}{l'^2}+\frac{\mu''}{l''^2}+\text{etc.}=D^2,$$

$$\frac{\mu}{D^2l^2}=q,\quad \frac{\mu'}{D^2l'^2}=q',\quad \frac{\mu''}{D^2l''^2}=q'', \text{ etc.}$$

De plus, la partie $\frac{sq}{\mu}+\frac{s'q'}{\mu'}+\frac{s''q''}{\mu''}+$etc., c'est-à-dire la somme des moyennes $\frac{s}{\mu}$, $\frac{s'}{\mu'}$, $\frac{s''}{\mu''}$, etc., multipliées respectivement par les quantités q, q', q'', etc., sera la valeur approchée de γ, la plus avantageuse que l'on puisse déduire du concours de toutes les séries d'observations, c'est-à-dire la valeur de cette inconnue dont les limites d'erreur $\mp\frac{u}{D}$ auront la moindre étendue qu'il est possible pour une valeur donnée de u, ou bien à égal degré de probabilité.

« XIII. Enfin, les causes de l'arrivée d'un événement E demeurant les mêmes pendant les épreuves, le rapport $\frac{m}{\mu}$ du nombre de fois que E aura lieu au nombre total des épreuves, convergera indéfiniment vers une quantité spéciale r, qu'il atteindrait rigoureusement, si μ devenait infini. Or, la formule (6), en négligeant son dernier terme, ou bien encore la formule (10), sera la probabilité que la valeur inconnue de r tombe entre les limites

$$\frac{m}{\mu}\pm\frac{u\sqrt{2m(\mu-m)}}{\mu\sqrt{\mu}}.$$

» On trouve à la fin de l'*Analyse des réfractions astronomiques* de Kramp,

une table des valeurs numériques de $\int_u^{\infty} e^{-t^2} dt$, qui s'étend depuis $u=0$ jusqu'à $u=3$. Cette intégrale décroît très rapidement quand la valeur de u augmente; elle est égale à $\frac{1}{2}\sqrt{\pi}$, pour $u=0$, et sa valeur tombe au-dessous de deux cent-millièmes, pour $u=3$. Si l'on prend $u=0,4765$, on aura, à très peu près,

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_u^{\infty} e^{-t^2} dt = \frac{1}{2};$$

ce qui réduira aussi à $\frac{1}{2}$ la probabilité exprimée par la formule (10). En donnant à u une valeur telle que $u=3$ ou $u=4$, qui sans être considérable rende extrêmement petite celle de l'intégrale $\int_u^{\infty} e^{-t^2} dt$, les résultats qu'on vient d'énoncer renferment la *loi des grands nombres* dans toute sa généralité. »

M. *Charles Dupin* annonce qu'il est chargé d'offrir pour le cabinet de l'Académie, de la part de M. *de Chazelles*, héritier de madame la comtesse de Rumford, veuve de Lavoisier, quelques beaux appareils qui ont servi aux expériences de cet illustre chimiste, ainsi qu'une série de cylindres qui furent employés pour déterminer les étalons des poids et mesures du système métrique.

L'Académie accepte cette offre avec reconnaissance.

M. *Brochant* est désigné pour remplacer M. Brongniart, absent dans la commission chargée de faire un rapport sur les collections géologiques apportées de Morée par M. *Virlet*.

L'Académie avait renvoyé, dans la précédente séance, à l'examen d'une commission, la collection des *Algues de Normandie*, par M. *Chauvin;* il a été reconnu depuis que dans ce recueil, le texte est imprimé, et que par conséquent il peut être seulement l'objet d'un rapport verbal.

M. *Bory de Saint-Vincent* est prié de faire ce rapport.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE. — *Mémoire sur les combinaisons des acides tartrique et paratartrique avec l'éther et le mono-hydrate de mythylène; par* M. GUÉRIN-VARRY.

« M. *Guérin,* après avoir fait l'histoire succincte des travaux entrepris sur ces composés, examine l'action de l'acide tartrique sur l'alcool anhydre ou à 95°, soit à l'aide de la chaleur, soit à froid. Il trouve que dans les deux cas il se forme un nouvel acide auquel il donne le nom d'*acide tartrovinique*. On le prépare en neutralisant par du carbonate de baryte la liqueur alcoolique qui a bouilli avec de l'acide tartrique pendant un temps convenable, et en décomposant le sel par l'acide sulfurique; ensuite on évapore dans le vide sec.

» L'auteur s'est assuré que cet acide existe dans la liqueur tartro-alcoolique avant la saturation par le carbonate de baryte. Aux preuves qu'il donne il ajoute qu'en dissolvant cet acide solidifié dans l'eau en proportion quelconque, M. Biot s'est assuré qu'il agit sur la lumière polarisée avec une énergie supérieure à celle de l'acide tartrique primitif, de manière à attester ainsi la modification que les molécules de ce dernier ont subie en s'unissant à l'alcool ou à ses éléments.

» L'acide *tartrovinique* est blanc; il est doué d'une saveur sucrée et acide qui est agréable. Il cristallise en prismes allongés à bases obliques. Il brûle avec une flamme semblable à celle de l'alcool en répandant la même odeur que l'acide tartrique.

» Tenu en ébullition pendant 10 heures avec 40 fois son poids d'eau, il se transforme entièrement en alcool et en acide tartrique. Exposé à l'action de la chaleur il donne de l'alcool, de l'eau, de l'éther acétique, de l'acide acétique, de l'acide carbonique, de l'hydrogène carboné, une huile volatile et une substance analogue à l'esprit pyro-acétique. Il reste dans la cornue du charbon, de l'acide pyro-tartrique et une substance oléagineuse.

» Il dissout le fer et le zinc avec dégagement d'hydrogène.

» Il précipite l'eau de baryte: le précipité est insoluble dans un excès d'acide.

» Il ne précipite l'eau de strontiane dans aucun cas. Avec l'eau de chaux il y a un précipité qui se dissout dans un excès d'acide. Avec la potasse ou la soude il ne se fait pas de précipité quel que soit l'état de la liqueur.

» Il contient $C^{16}H^{14}O^{14} = C^8H^8O^{10}, C^4H^{10}O + H^2O$ = 2 atomes d'acide tartrique, plus un atome d'éther, plus un atome d'eau.

» *Tartrovinates.* — Tous les tartrovinates sont solubles dans l'eau et peu solubles dans l'alcool concentré. Si celui-ci est étendu, ils s'y dissolvent très bien. Ils cristallisent en général avec de belles formes. Ils sont presque tous gras au toucher. Ils brûlent avec une flamme semblable à celle de l'alcool. Exposés à l'action de la chaleur, les tartrovinates alcalins fondent entre 195 et 215°; ils sont décomposés à quelques degrés au-dessus de cette température. Ils fournissent par leur décomposition de l'eau, de l'alcool, de l'éther acétique, une huile volatile en petite quantité, de l'hydrogène carboné et de l'acide carbonique. Il reste dans la cornue du charbon et un pyro-tartrate, si la chaleur n'a pas été trop élevée.

» Tenus long-temps en ébullition dans l'eau ils se convertissent en alcool et en tartrates acides. Traités par un alcali entre 160 et 170°, ils laissent dégager de l'alcool, de l'éther acétique et une matière huileuse excessivement amère.

» Les analyses de ces composés prouvent qu'on ne peut pas les considérer comme des sels à base d'alcool.

» Excepté le tartrovinate d'argent qui est anhydre, tous ceux que l'auteur a étudiés renferment de l'eau de cristallisation qu'on leur enlève dans le vide sec.

» Dans ceux qui sont neutres la quantité d'oxigène de l'acide est à celle de la base comme 11 est à 1.

» Privés de leur eau de cristallisation dans le vide, ils peuvent être considérés comme formés de deux atomes d'acide tartrique, d'un atome d'éther et d'un atome de base. Ils ont d'après cela une composition tout-à-fait semblable à celle des sulfovinates récemment étudiés par MM. Marchand et Liebig.

» L'auteur a étudié les tartrovinates de baryte, de potasse, de soude, de chaux, de cuivre, de zinc, d'argent et d'ammoniaque.

» L'action de l'acide paratartrique sur l'alcool donne lieu à l'acide paratartrovinique qui ne diffère de l'acide tartrovinique que par un atome d'eau. Mais ses propriétés chimiques sont bien différentes.

» Les paratartrovinates ne cristallisent pas aussi bien que les tartrovinates. Desséchés dans le vide ils ont la même composition que les tartrovinates.

» M. Guérin-Varry a répété avec les acides tartrique et paratartrique et l'esprit de bois les expériences qu'il a faites avec l'alcool.

» Il a obtenu les acides tartrométhylique et paratartrométhylique qui, par leur composition et les sels qu'ils forment, correspondent parfaitement aux acides tartrovinique, paratartrovinique et à leurs sels.

» Il résulte de ce travail que les acides tartrique et paratartrique convertissent l'alcool en acides tartrovinique et paratartrovinique, et l'esprit de bois en acides tartrométhylique et paratartrométhylique. Ces transformations s'opèrent instantanément à l'aide de la chaleur : elles s'opèrent aussi à la température ordinaire au bout d'un temps qui est d'autant moins long que le thermomètre est plus élevé.

» Il n'existe pas une différence aussi grande qu'on le pense généralement entre le pouvoir éthérifiant des acides tartrique et paratartrique, et celui de l'acide sulfurique.

» L'éthérification de l'alcool et de l'esprit de bois étant produite par les acides tartrique et paratartrique seuls, sans l'intervention de l'acide sulfurique, l'auteur est porté à croire que tous ces acides, même ceux qui sont faibles, pourvu qu'ils soient solubles dans l'alcool ou dans l'esprit de bois, sont susceptibles de produire l'éthérification sans qu'il soit besoin d'employer un acide inorganique énergique.

» C'est à l'obligeance de M. Delafosse que l'auteur doit les mesures des angles des cristaux qu'il a rapportées dans son mémoire. »

OPTIQUE. — *Note sur les acides tartrovinique et tartrométhylique de M. Guérin; par* M. BIOT.

« L'acide tartrovinique et l'acide tartrométhylique solides, étant dissous dans l'eau, dévient les plans de polarisation des rayons lumineux dans le même sens que l'acide tartrique cristallisé, c'est-à-dire vers la droite de l'observateur. Mais leur action est plus forte que celle de l'acide tartrique cristallisé, à poids égal; et leur pouvoir surpasse celui que cet acide pourrait acquérir à la même température, étant dissous dans une proportion quelconque d'eau. Ainsi, ces deux nouveaux corps sont réellement des combinaisons dans lesquelles le groupe moléculaire primitif de l'acide tartrique a été modifié par son union avec l'hydrogène bicarboné ou le méthylène. La modification dont il s'agit, est plus forte dans l'acide tartrovinique que dans le méthylique, comme l'indique la supériorité de son pouvoir; et cela est en rapport avec l'inégalité des poids atomiques qui sont unis à l'acide

tartrique dans l'un et dans l'autre. Toutefois, la combinaison est peu énergique dans tous les deux; car ils conservent la spécialité de l'acide tartrique pour dévier presque également les plans de polarisation de tous les rayons, ce qui cesse d'avoir lieu aussitôt que l'acide tartrique est combiné avec une base puissante, comme la potasse, la soude, l'ammoniaque, ou même l'acide borique. Il semble aussi que les combinaisons d'où résultent les nouveaux acides, éprouvent quelque affaiblissement quand on les dissout dans une grande proportion d'eau; du moins ce fait s'est présenté surtout pour l'acide tartrovinique; et il serait d'autant plus naturel, que l'acide tartrique se dissout difficilement et en petite quantité dans l'alcool, tandis qu'il se dissout aisément, et en abondance, dans l'esprit de bois. Mais la rareté des produits dont il s'agit n'ayant pu permettre d'en employer que de très petites parties aux expériences de polarisation, ces dernières particularités demanderaient à être revues dans des observations ultérieures. Quant à l'existence même des deux acides comme combinaisons, elle est suffisamment établie par les tableaux d'expériences rapportés ci-après, pour l'intelligence desquels il faut se souvenir que le pouvoir rotatoire propre de l'acide tartrique dissous dans l'eau, ne peut pas excéder le nombre 14,6 dans une épaisseur de 100 millimètres, à la température de 26°,08, laquelle surpasse notablement celle où les deux nouveaux acides ont été observés (1). Malgré cette infériorité de température les pouvoirs des deux nouveaux acides se sont toujours trouvés supérieurs à celui de l'acide tartrique dont ils dériveraient.

---

(1) Ce que j'appelle pouvoir rotatoire d'un corps, c'est la déviation $[\alpha]$ qu'il exercerait sur un certain rayon-type, par exemple sur le rayon rouge, étant observé à travers l'unité d'épaisseur et avec une densité hypothétique égale à l'unité. Soit α la déviation observée réellement dans un tube de l'épaisseur l, la substance active étant dissoute dans un milieu liquide qui ne l'altère pas, et où elle entre pour la proportion ε dans l'unité de poids. Si δ est la densité actuelle de la solution; on a $[\alpha] = \frac{\alpha}{\lambda \varepsilon \delta}$, et, tant que la substance à rotation active est simplement dissoute dans le milieu fluide, sans en être modifiée moléculairement, l'expérience comme le raisonnement, s'accordent à montrer que $[\alpha]$ est une quantité constante; d'où il suit que, lorsque $[\alpha]$ se trouve variable, le groupe moléculaire est nécessairement modifié.

NATURE de l'acide observé.	Poids d'acide solide employé dans la dissolution en grammes.	Proportion d'acide dans l'unité de poids de la dissolution ε	Proportion d'eau dans l'unité de poids de la dissolution e	Densité de la dissolution, observée δ	Longueur du tube d'observation l	Azimuth du bleu violacé extraordinaire a	Azimuth de déviation du rayon rouge α	Pouvoir rotatoire de l'acide dans 100mm conclu $[\alpha]$	Rapport de α à a en trentièmes $\frac{\alpha}{a}$	REMARQUES.
Acide tartrovinique.	9g343	0,13845	0,86155	1,04688	$527^{mm}\frac{1}{4}$	+18°	+15°054	+19,70	$\frac{25,09}{30}$	
	7,968	0,03207	0,96795	1,01036	1003	+ 7	+ 5,200	+16,00	$\frac{22,28}{30}$	Déduit de la dissolution précédente, par addition d'eau.
Acide tartrométhylique.	13,393	0,18103	0,81897	1,06789	$519\frac{1}{4}$	+18°	+15,289	+15,23	$\frac{25,48}{30}$	
	10,505	0,09023	0,90977	1,03318	522	+ 9,40	+ 7,733	+15,89	$\frac{24,00}{30}$	Déduit de la dissolution précédente, étendue d'eau.
	7,865	0,11516	0,88484	1,04214	527	+12,25	+10,194	+16,15	$\frac{24,96}{30}$	Autre échantillon.

» L'acide paratartrovinique n'exerce aucune action appréciable sur la lumière polarisée, en quoi il est conforme à l'acide paratartrique dont il dérive. Il eût été d'autant plus surprenant qu'il eût eu quelque action de ce genre, que l'acide paratartrique n'en acquiert pas, même quand il est combiné avec des bases puissantes. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE. — *Mémoire sur une méthode nouvelle de géométrie analytique; par* M. ADOLPHE PETERS.

(Commissaires, M. Lacroix, Mathieu, Poncelet.)

Après avoir établi les avantages et les inconvénients que présentent les coordonnées rectilignes, rectangulaires ou obliques, et les coordonnées polaires dans l'étude de certaines propriétés des courbes, M. Peters examine ce qu'on peut espérer de la discussion d'équations qui ne renfermeraient rien d'étranger à la nature intime de ces courbes. En suivant ce mode d'investigation, M. Peters arrive, dans son mémoire, à la description de quelques courbes qui étaient restées inconnues.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Démonstration d'un théorème dû à M. Sturm, et relatif à une classe de fonctions transcendantes; par* M. J. LIOUVILLE.

(Commissaires, MM. Lacroix, Poinsot et Navier.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Résolution de l'équation numérique du troisième degré à une seule inconnue; par* M. MASILLON D'ARBAUMONT; supplément à un mémoire présenté en février 1836, par le même auteur.

(Renvoi aux mêmes commissaires.)

M. *Sorel* adresse pour le concours de mécanique fondé par M. Mon-

tyon, la description de trois appareils dont il est l'inventeur; savoir:

1°. Un *régulateur du feu* ou *pyrostat;*

2°. Un *nouveau mécanisme destiné à prévenir les explosions des machines à vapeur;*

3°. Un appareil hydrostatique nouveau que l'auteur nomme *siphon-thermostatique* destiné au chauffage des liquides par la circulation.

MÉCANIQUE. — *Recherches expérimentales sur la résistance de l'air; par* M. Hélie, professeur à l'École d'Artillerie de la Marine.

(Commissaires, MM. Arago, Navier, Poncelet.)

Newton donna le premier une théorie de la résistance que l'air fait éprouver aux projectiles qui le traversent. Il admit que cette résistance est proportionnelle à la densité de l'air, à la surface du grand cercle du projectile, et au carré de la vitesse.

Hutton crut devoir modifier ces lois. D'après ses expériences, la résistance croîtrait plus rapidement que le grand cercle du projectile; le rapport de la résistance au carré de la vitesse irait aussi en augmentant par de très grandes vitesses.

Ce sont ces modifications de Hutton, que l'auteur du mémoire conteste, en discutant de nombreuses expériences faites récemment par la marine à la presqu'île de Gavre, à deux lieues de Lorient, M. *Hélie* retrouve les lois théoriques de Newton.

STATISTIQUE. — *Projet d'un système de finances, etc.; par* M. Dupuis Delarue.

(Commission pour le concours de statistique.)

MÉTÉOROLOGIE. — *Nouveau thermomètre à* minima.

(Renvoyé à la commission déjà nommée pour le thermomètre à *maxima.*)

M. *Walferdin* présente un thermomètre à *minima*, construit sur le même principe que le thermomètre à *maxima* qu'il a soumis il y a quelques séances au jugement de l'Académie. « Le nouvel instrument, dit-il, est basé sur ce fait, dont je regarde l'application à la thermométrie comme nouvelle, que les tubes capillaires ont la propriété de maintenir une colonne de mercure en équilibre sur une colonne d'alcool, lors même qu'ils sont placés verticalement. »

Pour le thermomètre à *minima,* comme pour le thermomètre à

maxima, il faut, avant chaque expérience, comparer l'instrument à un thermomètre étalon ordinaire; il n'est pas besoin d'une seconde comparaison après l'expérience.

M. *Desmonts* adresse de Marseille un mémoire ayant pour titre: *Description et figure d'un appareil destiné à faire marcher les navires à voiles lorsque le vent a cessé, en utilisant le mouvement des vagues.*

(Commissaires, MM. Dupin, Navier, Séguier.)

M. *Pernet* adresse pour le concours Montyon (arts insalubres), deux notes ayant pour titre, l'une: *Procédé pour l'emploi du vert-de-gris;* l'autre, *Procédé pour la clarification du sucre.*

M. *Ernst* présente, pour le concours au prix de mécanique fondé par M. de Montyon :

1°. Une *machine pneumatique*, dans laquelle la pression atmosphérique concourt, avec le jeu du double corps de pompe, à expulser les dernières portions de l'air contenu sous le récipient.

2°. Un *planimètre*, instrument annoncé par l'auteur, « comme propre » à exécuter, avec célérité et précision, le calcul graphique des plans. »

CORRESPONDANCE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Pierres météoriques.*

Dans les catalogues, publiés par Chladni, des chutes de pierres atmosphériques, on ne trouve qu'un seul cas où une telle chute semble avoir eu lieu sur un navire en mer. M. Babinet à qui M. Arago faisait cette remarque, lui a remis la note suivante de M. Eyriès.

« Olaus Ericson Wilman, Suédois, entra comme volontaire en 1647, au service de la compagnie hollandaise des Indes Orientales. Il raconte qu'en mer, tandis que le navire voguait à pleines voiles, une boule *qui pesait huit livres* tomba sur le pont et tua deux hommes.

» La relation de Wilman se trouve dans un recueil suédois imprimé en 1674, en un volume in-4°, à Visingsborg, île du lac Velter. »

M. Babinet a trouvé dans la collection de M. Laugier, son beau-père, un échantillon de pierre météorique qui était accompagné de cette note :

« Aérolithe tombé avec explosion près de Roquefort (Amérique). Il » écrasa une chaumière, tua le métayer et du bétail; il fit un trou de cinq » pieds. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Nouvelles machines à vapeur; par* M. EISENMENGER.

M. *Eisenmenger* ayant vu dans les journaux qu'un mécanicien d'Allemagne vient de découvrir, à l'aide du galvanisme, un moteur plus avantageux que la vapeur d'eau, a cru devoir communiquer à l'Académie les résultats de quelques essais auxquels il s'était anciennement livré, et qui pourraient avoir de l'analogie avec les tentatives récentes du mécanicien d'outre-Rhin. Le procédé de M. Eisenmenger ne changerait pas la forme des machines à vapeur ordinaires; seulement, une pile galvanique placée dans la chaudière, décomposerait l'eau en oxigène et hydrogène. C'est à l'état de deux gaz séparés que la vapeur arriverait sous le piston. Là des éponges de platine, de palladium ou de rhodium, enflammeraient l'oxigène et l'hydrogène, et ramèneraient ces deux gaz à l'état de vapeur.

PHYSIOLOGIE. — *Température des animaux par de très grands froids.*

Les physiciens et les physiologistes se sont occupés, depuis long-temps, de la faculté que les *animaux vivants* possèdent, de se maintenir à une température à peu près constante dans des atmosphères chaudes ou froides; mais leurs expériences ont principalement porté sur des milieux chauds. Celles que M. le capitaine Back a faites dans son excursion récente vers les régions polaires, semblent donc mériter une attention toute spéciale. Telle est la considération qui a amené M. Arago à mettre sous les yeux de l'Académie les résultats suivants :

			Température du thorax.	Température de l'atmosphère.
1833, octobr.,	le 26,	*Gelinotte noire d'Amérique* (mâle)	+43°,3 cent.	−12°,7 centigr.
	le 28,	*id.* (*id.*)	+43,0	−15,0
	le 29,	*id.* (fem.)	+42,8	− 8,3
	id.,	*id.* (*id.*)	+43,3	− 8,0
1834, mai,	le 18,	*id.* (*id.*)	+42,8	− 1,1
1834, janvier,	le 5,	*Lagopède des saules* (mâle)	+42,4	−19,7
	le 7,	*id.* (*id.*)	+43,3	−32,8
	le 11,	*id.* (*id.*)	+43,3	−35,8

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Emploi de l'air chaud comme moteur.* — M. *Bresson*, ingénieur civil et professeur de mécanique industrielle à Rouen, réclame la priorité d'invention relativement à l'emploi de l'air chaud comme force motrice. « Je puis prouver, dit-il, qu'en 1825 j'avais composé une machine dans laquelle l'air comprimé d'abord à trois atmosphères venait ensuite alimenter un foyer, où il s'échauffait et se

dilatait sans perdre de son élasticité, puis agissait sur un piston par sa force élastique et par sa détente jusqu'à une atmosphère. M. Burdin n'est donc pas fondé à dire qu'on n'avait pas songé jusqu'à présent à comprimer l'air avant de l'introduire dans l'appareil d'échauffement. »

M. Bresson ajoute que l'usage lui a fait reconnaître dans la machine qu'il avait d'abord imaginée, plusieurs graves inconvénients dont le principal est une altération rapide de diverses pièces de l'appareil par suite de la haute température à laquelle l'air doit être porté. Dans la vue d'empêcher cet effet, il a disposé une nouvelle machine dans laquelle l'air chaud n'agit sur le piston que par l'intermédiaire d'un liquide.

ORNITHOLOGIE. — *Mœurs du Serin;* extrait d'une lettre de M. Gelinot. — L'observation de M. Nervaux relative aux deux rossignols qui ont construit un second nid pour y transporter leurs œufs, quand le premier allait être atteint par l'inondation, semble prouver que dans les actes qui ont pour objet la conservation de leur progéniture, les oiseaux ne sont pas exclusivement guidés par un aveugle instinct, et que, pour atteindre ce but, ils savent s'écarter de leurs habitudes lorsque des circonstances extraordinaires se présentent. Un fait observé par M. Gélinot conduit aux mêmes conclusions.

Un petit serin âgé de dix à douze jours et qui n'avait pas encore de plumes, fut renversé avec son nid par suite d'une brusque secousse imprimée à la cage; froissé assez fortement contre les barreaux, il prit dès ce moment en aversion le lieu où l'accident lui était arrivé, et il n'y eut plus moyen de le faire rester dans son nid; on l'y replaçait à chaque instant, et aussitôt il s'élançait vers la partie opposée de la cage, où il était cependant assez durement couché. Ce manége s'était continué deux jours entiers; alors la mère, qui n'avait que ce seul nourrisson, voyant que c'était chez lui un parti pris, voulut du moins qu'il n'eût pas trop à souffrir des suites de son opiniâtreté. Elle alla prendre en conséquence tout ce qui garnissait l'intérieur du nid, l'apporta dans le lieu que son petit avait adopté, et lui dressa ainsi un bon lit sur lequel on le trouva commodément placé le matin du troisième jour.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Essai sur une méthode générale pour déterminer la valeur des intégrales ultra-elliptiques, fondée sur des transformations remarquables de ces transcendantes; par* M. Frédéric Richelot.

« J'espère qu'il sera agréable aux géomètres de prendre connaissance d'une méthode très expéditive et entièrement nouvelle, pour calculer un

genre d'intégrales, qui avec les moyens actuels ne s'évaluent que par des calculs très longs, ou même impraticables. Ce sont les intégrales contenues dans la forme

$$\int_0^{\varphi} \frac{(\mathrm{R}\cos^2\varphi + \mathrm{S}\sin^2\varphi)d\varphi}{\sqrt{(1-c^2\sin^2\varphi)(1-l^2\sin^2\varphi)(1-m^2\sin^2\varphi)}},$$

où R et S sont des constantes arbitraires, tandis que c, l, m, représentent des quantités données et plus petites que l'unité, et telles qu'on a

$$c > l > m.$$

» Quant aux transformations de ces intégrales, dont ma méthode découle, elles pourraient fixer en elles-mêmes l'intérêt des géomètres, comme une acquisition importante de l'analyse transcendante, et en ouvrant une carrière étendue au génie des savants. Ici je ne me propose que de donner un abrégé de la méthode, pour trouver par une approximation prompte et facile, la valeur de l'intégrale définie

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(\mathrm{R}\cos^2\varphi + \mathrm{S}\sin^2\varphi)d\varphi}{\sqrt{(1-c^2\sin^2\varphi)(1-l^2\sin^2\varphi)(1-m^2\sin^2\varphi)}}.$$

» Dans peu de temps je publierai un mémoire plus détaillé, qui comprend mes recherches sur la théorie de ces transformations des intégrales ultra-elliptiques ou abéliennes, du premier ordre définies et indéfinies.

» L'essentiel des transformations trouvées par moi, consiste à diminuer successivement les trois modules c, l, m, jusqu'à ce qu'on puisse déterminer immédiatement l'intégrale demandée par un arc de cercle.

» Des transformations inverses en conduisant à une autre échelle de trois modules croissants, nous donneront bientôt une limite semblable, où l'on peut évaluer l'intégrale par des logarithmes.

» Voilà deux voies tout-à-fait opposées, par lesquelles on marche à la valeur de la même intégrale. Les résultats s'accordant l'un avec l'autre, offrent une vérification très belle de la théorie.

» C'est pour comparer ces deux résultats, que j'ajouterai un exemple numérique calculé d'après les deux méthodes. Mais pour diminuer autant que possible le nombre des transformées, il conviendra de se servir dans le calcul de la méthode des modules décroissants, à moins qu'ils soient d'abord près de l'unité.

» Les algorithmes suivants ne sont pas trop dissemblables à ceux dont on se sert pour déterminer par des transformations les intégrales ellip-

tiques indéfinies de la seconde espèce : c'est pourquoi ils ne seront pas plus longs que ceux qu'exigent les algorithmes développés à cette fin-là dans le chapitre XXI de la *Théorie des fonctions elliptiques*, par M. Legendre, ou dans le mémoire de M. Gauss, intitulé : *Determinatio attractionis*. En posant d'abord et dans la suite, pour abréger,

$$\sqrt{1-c^2} = c_{,}, \qquad \sqrt{1-l^2} = l_{,}, \qquad \sqrt{1-m^2} = m_{,},$$

on calculera les quantités $c^{\circ}, l^{\circ}, m^{\circ}, \gamma^{\circ}, \rho^{\circ}, \sigma^{\circ}, \rho^{\circ}_{,}, \sigma^{\circ}_{,}$, au moyen de ces formules-ci

$$c^{\circ}=\frac{m_{,}-c_{,}l_{,}}{m_{,}+c_{,}l_{,}},\ l^{\circ}=\frac{m_{,}lc+\sqrt{(m_{,}^2-l_{,}^2)(m_{,}^2-c_{,}^2)}}{(1+m_{,})(m_{,}+c_{,}l_{,})},\ m^{\circ}=\frac{m_{,}lc-\sqrt{(m_{,}^2-l_{,}^2)(m_{,}^2-c_{,}^2)}}{(1+m_{,})(m_{,}+c_{,}l_{,})},$$

$$2\rho^{\circ} = \rho(1+m_{,}) - \rho_{,}, \qquad 2\sigma^{\circ} = \sigma(1+m_{,}) + \sigma',$$

$$2\rho^{\circ}_{,} = [\rho' - \rho(1-m_{,})]c^{\circ}, \qquad 2\sigma^{\circ}_{,} = [\sigma_{,} + \sigma(1-m_{,})]c^{\circ},$$

$$\gamma^{\circ} = \frac{4}{(1+m')(m_{,}+c_{,}l_{,})},$$

où les quantités $\gamma, \rho, \sigma, \rho_{,}, \sigma_{,}$, jouissent la première fois de ces valeurs

$$\gamma = 1, \quad \rho = 1, \quad \sigma = 0, \quad \rho_{,} = 1, \quad \sigma_{,} = 1.$$

En continuant cet algorithme et adoptant toujours le signe ° pour indiquer la diminution des modules et des autres quantités, on a ces séries pour la suite

$$c^{\circ\circ}, \quad l^{\circ\circ}, \quad m^{\circ\circ}, \quad \gamma^{\circ\circ}, \quad \rho^{\circ\circ}, \quad \sigma^{\circ\circ}, \quad \rho_{,}^{\circ\circ}, \quad \sigma_{,}^{\circ\circ},$$
$$c^{\circ\circ\circ}, \quad l^{\circ\circ\circ}, \quad m^{\circ\circ\circ}, \quad \gamma^{\circ\circ\circ}, \quad \rho^{\circ\circ\circ}, \quad \sigma^{\circ\circ\circ}, \quad \rho_{,}^{\circ\circ\circ}, \quad \sigma_{,}^{\circ\circ\circ},$$

je dis, que la série des premiers modules

$$c, \quad c^{\circ}, \quad c^{\circ\circ}, \quad c^{\circ\circ\circ}, \quad \text{etc.},$$

sera si rapidement décroissante, que chaque terme sera plus petit que le quarré du précédent. C'est la même loi que suivent les séries des deux autres modules

$$l, \quad l^{\circ}, \quad l^{\circ\circ}, \quad l^{\circ\circ\circ}, \ldots$$
$$m, \quad m^{\circ}, \quad m^{\circ\circ}, \quad m^{\circ\circ\circ}, \ldots$$

ou d'abord ou après un petit nombre de termes. D'ailleurs les rapports

$$\frac{c}{l}, \quad \frac{c^{\circ}}{l^{\circ}}, \quad \frac{c^{\circ\circ}}{l^{\circ\circ}}, \quad \frac{c^{\circ\circ\circ}}{l^{\circ\circ\circ}}, \ldots$$

continuellement décroissants, auront pour limite l'unité, limite qu'ils atteindront bientôt sensiblement. Pareillement les produits

$$\gamma\rho, \quad \gamma\gamma^{\circ}\rho^{\circ}, \quad \gamma\gamma^{\circ}\gamma^{\circ\circ}\rho^{\circ\circ}, \quad \gamma\gamma^{\circ}\gamma^{\circ\circ}\gamma^{\circ\circ\circ}\rho^{\circ\circ\circ}, \ldots$$
$$\gamma\sigma, \quad \gamma\gamma^{\circ}\sigma^{\circ}, \quad \gamma\gamma^{\circ}\gamma^{\circ\circ}\sigma^{\circ\circ}, \quad \gamma\gamma^{\circ}\gamma^{\circ\circ}\gamma^{\circ\circ\circ}\sigma^{\circ\circ\circ}, \ldots$$

s'approchent de certaines limites fixes, que nous désignons par P et Σ.

Cela posé, on aura la valeur demandée de l'intégrale proposée

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(\mathrm{R}\cos^2\varphi + \mathrm{S}\sin^2\varphi)d\varphi}{\sqrt{(1-c^2\sin^2\varphi)(1-l^2\sin^2\varphi)(1-m^2\sin^2\varphi)}} = (\mathrm{PR} + \Sigma\mathrm{S})\frac{\pi}{2},$$

» J'ajoute les équations faciles à déduire

$$\sqrt{\left(1 - \frac{l^{\circ 2} m^{\circ 2}}{c^{\circ 2}}\right)} = \frac{2\sqrt{m_{,}}}{1+m_{,}}, \quad c^{\circ}_{,} = \frac{2\sqrt{\frac{c_{,}l_{,}}{m_{,}}}}{1+\frac{c_{,}l_{,}}{m_{,}}},$$

$$m^{\circ}_{,} : \frac{c^{\circ}_{,}}{l^{\circ}_{,}} = \frac{2\sqrt{m_{,}}}{1+m_{,}} : \frac{2\sqrt{\frac{c_{,}}{b_{,}}}}{1+\frac{c_{,}}{l_{,}}},$$

qui montrent que la détermination du module troisième coïncide bientôt sensiblement avec celle de la moyenne arithmético-géométrique, tandis que les deux autres modules suivent une loi non moins évidente. Dans l'autre méthode, qui consiste à prolonger dans un ordre inverse la série des transformées, mettons l'intégrale présentée sous la forme

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(\mathrm{P} - \mathrm{Q}\sin^2\varphi)d\varphi}{\sqrt{(1-c^2\sin^2\varphi)(1-l^2\sin^2\varphi)(1-m^2\sin^2\varphi)}},$$

et calculons les quantités c', l', m', n', p', q', $p'_{,}$, $q'_{,}$, par des formules qu'on obtient en changeant dans celles qui précèdent partout les quantités

$$c,\ l,\ m,\ \gamma,\ \varrho,\ \sigma,\ \varrho_{,},\ \sigma_{,},$$

en celles-ci,

$$m_{,},\ l_{,},\ c_{,},\ n,\ r,\ s,\ r_{,},\ s_{,}.$$

» Les modules ici s'approchant sensiblement de l'unité, leurs compléments suivent les mêmes lois, comme ci-dessus. A cet égard j'observe, en adoptant le signe pour indiquer l'augmentation des modules et le changement des autres quantités correspondantes, que dans la suite

$$c_{,},\quad c'_{,},\quad c''_{,},\quad c'''_{,},\ldots$$

chaque terme sera sensiblement, au bout d'un petit nombre de termes, le quart du quarré du précédent, tandis que dans les suites

$$l_{,},\quad l'_{,},\quad l''_{,},\quad l'''_{,},\ldots$$
$$m_{,},\quad m'_{,},\quad m''_{,},\quad m'''_{,},\ldots$$

chaque terme sera enfin sensiblement la moitié du quarré du précé-

dent. Les termes des quatre suites

$$np,\quad nn'p',\quad nn'n''p'',\quad nn'n''n'''p''',\ldots$$
$$nq,\quad nn'q',\quad nn'n''q'',\quad nn'n''n'''q''',\ldots$$
$$\frac{np_{,}}{l_{,}m_{,}},\quad nn'\frac{p'_{,}}{m'_{,}l'_{,}},\quad nn'n''\frac{p''_{,}}{m''_{,}l''_{,}},\quad nn'n''n'''\frac{p'''_{,}}{l'''_{,}m'''_{,}},\ldots$$
$$\frac{nq_{,}}{l_{,}m_{,}},\quad nn'\frac{q'_{,}}{l'_{,}m'_{,}},\quad nn'n''\frac{q''_{,}}{l''_{,}m''_{,}},\quad nn'n''n'''\frac{q'''_{,}}{l'''_{,}m'''_{,}},\ldots$$

s'approchent également des limites fixes que nous désignons par Π, K, $\Pi_{,}$, $K_{,}$, ... et qu'ils atteindront au bout d'un petit nombre d'opérations. Ce nombre posé $= h$, il en résulte pour l'intégrale demandée

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(P-Q\sin^2\varphi)\,d\varphi}{\sqrt{(1-c^2\sin^2\varphi)(1-b^2\sin^2\varphi)(1-m^2\sin^2\varphi)}} = \frac{\Pi P - K Q}{2^h}\log\text{nat.}\frac{2l_{,}^{(h)}}{c_{,}^{(h)}} + \frac{\Pi_{,}P + K_{,}Q}{2^h}\log\text{nat.}\frac{2}{l_{,}^{(h)}}.$$

EXEMPLE.

» On demande la valeur de l'intégrale mentionnée, lorsque $c = \sin 75^\circ$, $l = \sin 54^\circ$, $m = \sin 25^\circ$.

Première méthode.

» Voici un tableau qui offre le calcul numérique des logarithmes des modules et des autres quantités :

$\log c = 9{,}9849438$	$\log c^{0} = 9{,}8528084$	$\log c^{00} = 9{,}4811130$	$\log c^{000} = 8{,}677756$	$\log c^{0000} = 7{,}055$	$\log \gamma^{00000} = 0{,}0000003$
$\log l = 9{,}9079576$	$\log l^{0} = 9{,}8115569$	$\log l^{00} = 9{,}4774550$	$\log l^{000} = 8{,}677739$	$\log l^{0000} = 7{,}055$	$\log \rho^{00000} = 9{,}4255451$
$\log m = 9{,}6259483$	$\log m^{0} = 8{,}7327621$	$\log m^{00} = 6{,}8677572$	$\log m^{000} = 3{,}133$		$\log \sigma^{00000} = 9{,}8484571$
	$\log \gamma^{0} = 0{,}2972016$	$\log \gamma^{00} = 0{,}1158204$	$\log \gamma^{000} = 0{,}0202024$	$\log \gamma^{0000} = 0{,}0004926$	
	$\log \rho^{0} = 9{,}6562457$	$\log \rho^{00} = 9{,}4644565$	$\log \rho^{000} = 9{,}4264912$	$\log \rho^{0000} = 9{,}4255456$	
	$\log \sigma^{0} = 9{,}6989700$	$\log \sigma^{00} = 9{,}8310818$	$\log \sigma^{000} = 9{,}8480606$	$\log \sigma^{0000} = 9{,}8484569$	
	$\log \rho_{,}^{0} = 9{,}5090541$	$\log \rho_{,}^{00} = 8{,}688245$	$\log \rho_{,}^{000} = 7{,}06497$	$\log \rho_{,}^{0000} = 3{,}819$	
	$\log \sigma_{,}^{0} = 9{,}5517784$	$\log \sigma_{,}^{00} = 8{,}732751$	$\log \sigma_{,}^{000} = 7{,}10948$	$\log \sigma_{,}^{0000} = 3{,}863$	

$\log P = 9{,}8592624$ $\log \Sigma = 0{,}2821744$.

Il s'ensuit l'équation finale

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(R\cos^2\varphi + f\sin^2\varphi)\,d\varphi}{\sqrt{(1-c^2\sin^2\varphi)(1-l^2\sin^2\varphi)(1-m^2\sin^2\varphi)}} = R(1{,}136011) + f(3{,}008114).$$

Seconde méthode.

Ici nous aurons pour la même intégrale $p = P$, $\Sigma = P - Q$, $m_{,} = \cos 25^\circ$, $l_{,} = \cos 54^\circ$, $c_{,} = \cos 75^\circ$. On calculera ces logarithmes :

$\log m_{,}=9{,}9572757$	$\log m'_{,}=9{,}6786471$	$\log m''_{,}=9{,}0117272$	$\log m'''_{,}=7{,}7107228$	$\log m^{IV}_{,}=5{,}1201880$
$\log l_{,}=9{,}7692187$	$\log l'_{,}=9{,}5779651$	$\log l''_{,}=8{,}9975674$	$\log l'''_{,}=7{,}7104896$	$\log l^{IV}_{,}=5{,}1201880$
$\log c_{,}=9{,}4129962$	$\log c'_{,}=8{,}3395401$	$\log c''_{,}=6{,}0912836$	$\log c'''_{,}=0{,}5807404-9$	$\log c^{IV}_{,}=0{,}5594208-18$
	$\log n'=0{,}1919412$	$\log n''=0{,}0426275$	$\log n'''=0{,}0022253$	$\log n^{IV}=0{,}0000056$
	$\log p'=9{,}6839138$	$\log p''=9{,}5654752$	$\log p'''=9{,}5584309$	$\log p^{IV}=9{,}5584127$
	$\log q'=9{,}6989700$	$\log q''=9{,}7918491$	$\log q'''=9{,}7961276$	$\log q^{IV}=9{,}7961384$
	$\log p'_{,}=9{,}3625609$	$\log p''_{,}=8{,}0730456$	$\log p'''_{,}=5{,}4827333$	$\log p^{IV}_{,}=0{,}3018913-10$
	$\log q'_{,}=9{,}3776171$	$\log q''_{,}=8{,}0885315$	$\log q'''_{,}=5.4982245$	$\log q^{IV}_{,}=0{,}3173825-10$

$\log \Pi = 9{,}7952123 \quad \log K = 0{,}0329380 \quad \log \Pi_{,} = 0{,}2983149 \quad \log K_{,} = 0{,}3138061$,

d'où résulte

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(P-Q\sin^2\varphi)\,d\varphi}{\sqrt{(1-c^2\sin^2\varphi)(1-l\sin^2\varphi)(1-m^2\sin^2\varphi)}} = P(4,144126)-Q(3,008114)$$

et en substituant les valeurs de P et Q,

$$= R(1,136012)+S(3,008114),$$

c'est jusqu'à une unité décimale du dernier ordre tout comme nous l'avons trouvé auparavant. »

M. *l'amiral Duperré*, *ministre de la marine*, adresse à l'Académie le tableau des observations scientifiques faites par les officiers de la Bonite, durant leur traversée de Toulon à Rio-Janeiro, et pendant leur séjour dans cette dernière ville.

M. *Filleau* écrit qu'il a découvert la vraie distance de la Terre au Soleil et les dimensions précises de cet astre. M. Filleau voudrait que la propriété de sa découverte lui fût assurée par un brevet d'invention, et il prie l'Académie de vouloir bien en demander un pour lui. Il annonce qu'on trouvera dans une brochure imprimée, dont il adresse un exemplaire, les mesures relatives aux planètes.

L'Académie accepte le dépôt d'un paquet cacheté, présenté par M. *H. Gaudin*, contenant des recherches sur les moyens d'appliquer sans danger à l'éclairage des grandes villes, la lumière engendrée par l'inflammation d'un mélange d'oxigène et d'hydrogène à la surface d'une couche de chaux.

M. *Tschiffeli* écrit qu'il a employé avec succès au Brésil, l'essence de térébenthine contre la morsure des serpents. On applique l'essence sur la blessure avec les barbes d'une plume et on la renouvelle à mesure qu'elle s'évapore. Quand le remède est promptement appliqué, une heure suffit d'ordinaire pour faire disparaître tous les accidents. M. Tschiffeli annonce avoir guéri par ce moyen quatorze nègres blessés par des serpents appartenant aux deux espèces qu'on regarde comme les plus redoutables des environs de Bahia. Au reste pour une de ces espèces au moins la guérison peut avoir lieu sans le secours d'aucun remède, et l'auteur de la lettre en cite lui-même un exemple, dans lequel, il est vrai, le rétablissement ne fut complet qu'au bout d'un mois.

M. Tschiffeli pense qu'on pourrait se promettre d'heureux résultats en appliquant l'essence de térébenthine au traitement de la rage : il avoue d'ailleurs n'avoir aucune expérience directe à présenter à l'appui de cette conjecture.

Dans une des précédentes séances et à l'occasion de recherches de M. *Born* relatives à la conservation des boulets exposés en plein air, M. Dumas avait dit qu'un enduit de caoutchouc serait probablement le meilleur moyen à employer pour retarder l'oxidation de la fonte. M. *Payenne* écrit que dès le commencement de 1834, il avait proposé le même moyen au conseil municipal de Grenoble; cette proposition a été mentionnée dans le journal *le Dauphinois*, numéro du 25 février 1834.

L'Académie se forme en comité secret à 4 heures $\frac{1}{4}$. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1836, n° 25.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC et ARAGO; tome 61, mars 1836, in-8°.

Cours de Phrénologie; par M. F.-J.-N. BROUSSAIS; Leçons 4—6, in-8°.

Revue élémentaire et progressive des Sciences physiques et naturelles, accompagnée d'un bulletin archéologique; publiée sous la direction de M. BOUBÉE; 1er volume, septembre 1834 à décembre 1835, Paris, in-8°.

Suites à Buffon. — Histoire des Végétaux phanérogames; tome 5, et 7e et 8e livraison de planches; in-8°.

Mémoire sur les Équations différentielles linéaires du second ordre; par M. STURM; in-4°. (*Extrait du Journal de Mathématiques de M. Liouville.*)

Notices ornithologiques; par M. DE LA FRESNAYE; in-8°.

Mémoire sur une Apoplexie charbonneuse de la rate; par M. J.-CH. HERPIN; Paris, 1836, in-8°. (M. Magendie est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Essais de Méthodologie, ou Recherches sur quelques points relatifs à la Méthode considérée dans les sciences; par M. EMMANUEL DE VELLEY; Paris, 1831, in-8°.

Experimental Observations, and Improvements in apparatus and manipulation; with theoretical suggestions respecting the causes of Tornadoes, falling stars, and the Aurora borealis; by M. R. HARE; Philadelphie, 1836, in-4°.

An Effort to refute the opinion that no addition is made to the capital of a community by Banking; par le même, in-4°.

Some Encomiums upon the excellent Treatise of Chemistry, by Berzelius; par le même; in-8°.

Proofs that Credit as money, in a truly free country, is to a great extent preferable to Coin; par le même, in-8°.

Journal für die reine und angewandte Mathematik; par M. CRELLE; 3e et 4e cahier du 5e volume, in-4°.

Neue Curvenlehre. Grundzuge einer Umgestaltung uer hoheren Geometrie

durch ihre ursprungliche analytische Methode; par M. ADOLF PETERS; Dresde, 1835, in-4°.

Nuova Analisi per tutti le questioni della mecanica molecolare; par M. le Dr don GABRIO PIOLA; Modène, 1835, in-4°.

Découverte faite par principe en 1834, pour connaître la grandeur et la hauteur du Soleil et des Planètes; par M. FILLEAU; Bordeaux, in-16.

Journal hebdomadaire des Progrès des Sciences médicales; n° 26, in-8°.

Gazette médicale de Paris, n° 26.

Gazette des Hôpitaux; nos 74—76.

Écho du Monde savant; nos 25 et 26.

Le Siècle, Journal. — *Prospectus.*

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JANVIER—JUIN 1836.

TABLE DES MATIÈRES.

A

B

C

E

F

G

J

L

N

O

P

80

Q

R

S

T

U

V

TABLE DES AUTEURS.

A

C

G

J

K

L

M

S

Errata.

Pages.	Lignes.
21,	2 en remontant, que l'eau, *lisez* que d'eau
49,	3 et 4, les distinguer des herbivores et des carnivores, *lisez* les distinguer *en* herbivores et *en* carnivores
62,	5, brougt, *lisez* brought
81,	7, britisch, *lisez* british
101,	17, espèces de cancres nouvelles et peu connues, *lisez* espèces de crabes, nouvelles ou peu connues
108,	4, calanique, *lisez* calorique
126,	11, Monograph, *lisez* Monography
192,	25, clorophile, *lisez* chlorophylle
299,	6 en remontant, fisch, *lisez* fishes
335,	9, Deffundis, *lisez* Deffaudis
352,	8, après Needle *mettez* une virgule
390,	17, Falco *tinniculus*, lisez falco *Tinnunculus*
436,	9, *sporuilis*, lisez *sporuliis*
Ibid.,	11, *mucidinée*, lisez *mucédinée*
Ibid.,	avant-dernière, *trysiphès*, lisez *érisiphées*
454,	5 en remontant, *rhysomes*, lisez *rhizomes*
471,	22, double réfraction négative, *lisez* positive
499,	8 en remontant, Westten, *lisez* Western
516,	7 en remontant, M. Vincent, *lisez* M. de Vincens
518,	19, *observationes*, lisez *observations*
537,	2 en remontant, *mettez* une virgule après *il cholera*
547,	7, corps cristallisés, *lisez* lames cristallisées
561,	13, *cultivazione*, lisez *coltivazione*
Ibid.,	*ib.*, *mettez* une virgule avant *instruzione*
Ibid.,	15, *inesti*, lisez *innesti*
580,	1, après hémisphère, *mettez* une virgule
Ibid.,	3, après Paramatta, *mettez* point et virgule
614,	3, mythylène, *lisez* méthylène